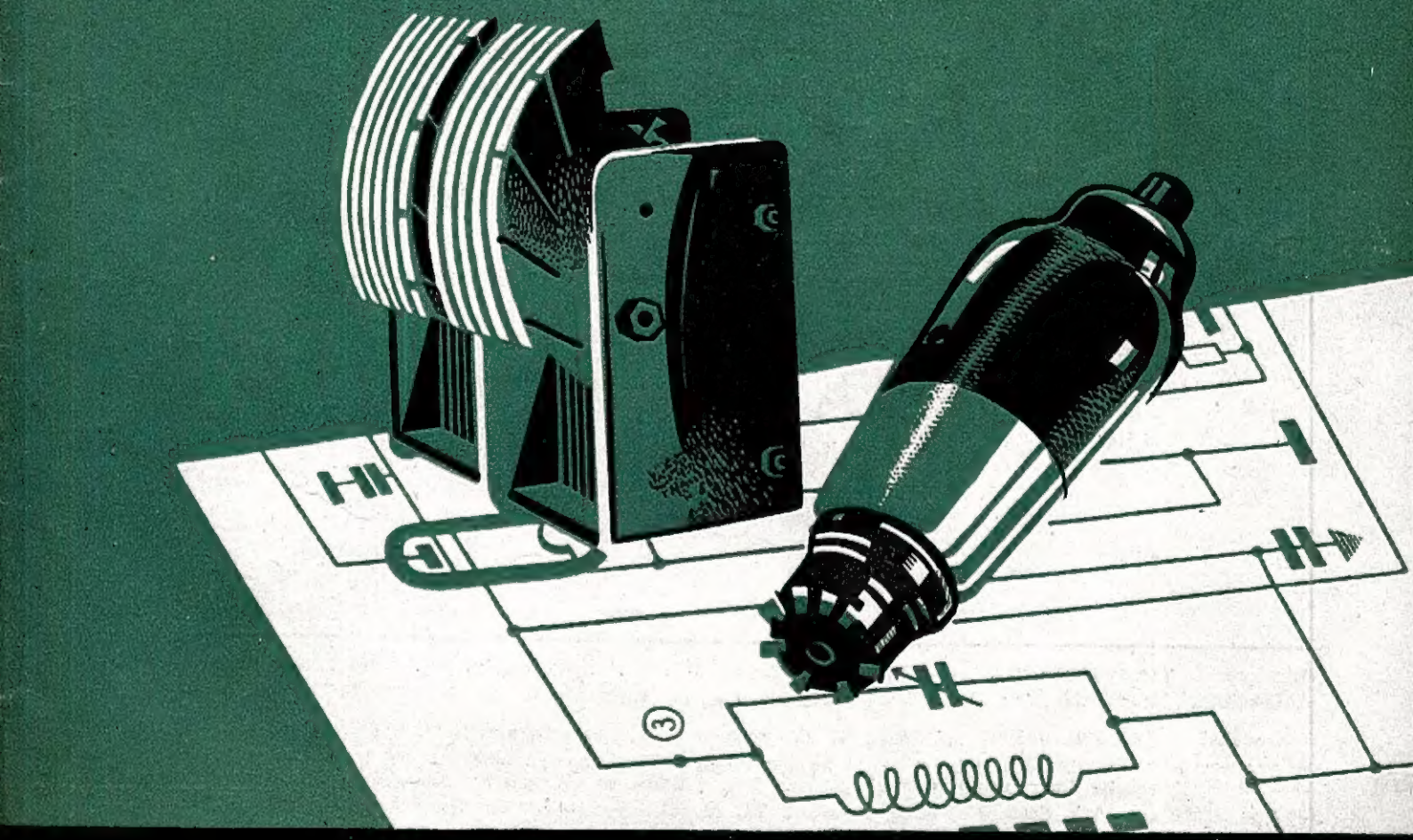
Radioamator



ROK V LUTY 1955 R NR 2

TREŚĆ NUMERU:

	str.
O SPOŁECZNY CHARAKTER TWÓRCZOŚCI RADIOAMATORSKIEJ	1
MIĘDZYNARODOWE ZAWODY RADIOTELEGRAFICZNE W LENINGRADZIE — *M. Konieczny*	3
ISTOTA FAL ELEKTROMAGNETYCZNYCH — *M. R.*	5
DŁAWIKI WIELKIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI — *mgr inż. K. Lewiński*	7
AMATORSKIE GŁOWICE MAGNETOFONOWE — *inż. A. Owczarek*	10
PROJEKTOWANIE KIERUNKOWEJ ANTENY UKF (cz. I) *mgr inż. Z. Kachlicki*	14
ODBIORNIK SYRENA — *A. S.*	16
MINIATUROWE LAMPY BATERYJNE — *St. Wójcik*	18
RADIOWĘZŁOWY WZMACNIACZ MOCY WR-600 — *inż. A. Witort*	20
Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ	23
W DOŚWIADCZALNYM OŚRODKU POLSKIEJ TELEWIZJI — *Dr T. Pszczołowski*	26
CHARAKTERYSTYKI LAMP — *inż. M. Flisak*	27
WYNIKI III MIĘDZYNARODOWYCH ZAWODÓW KRÓTKOFALARSKICH	29
WYMIANA	31
NOMOGRAM: OPORNOŚĆ INDUKCYJNA, POJEMNOŚCIOWA, CZĘSTOTLIWOŚĆ REZONANSOWA	32
CZY WIECIE ŻE...	IV str. okł:

Uwaga Czytelnicy!

Zamówienia na numery RADIOAMATORA z roku 1954 (prócz n-rów 1 i 2) oraz bieżące przyjmuje obecnie Magazyn WK, Warszawa, ul. Widok 8, po przesłaniu należności pocztą.

Miesięcznik RADIOAMATOR — Wydawca Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52. REDAGUJE KOMITET REDAKCYJNY. Adres redakcji: Warszawa 1, ul. Żurawia 24a, m. 21. Telefon 821-08.

WARUNKI PRENUMERATY: półrocznie 27 zł, rocznie 54 zł. Prenumeratę przyjmują Urzędy pocztowe. Informacji w sprawie prenumeraty opłacanej w kraju ze zleceniem wysyłki za granicę udziela oraz zamówienia przyjmuje Oddział Wydawnictw Zagranicznych PPK „Ruch" Sekcja Eksportu, Warszawa, Aleje Jerozolimskie 110, tel. 805-05. **Nakład 23.500 egz. Ark. druk. 2. Papier druk. sat. VII kl. A1. Podpisano do druku 3.II.55. Druk ukończono 9.II.55.**

Zakł. Graf. RSW „Prasa", Warszawa, Smolna 12. Nr Zam. 113. B-6-1982.

Radioamator

ROK V LUTY 1955 Nr 2

O społeczny charakter twórczości radioamatorskiej

POLSKA LUDOWA stworzyła jak najlepsze warunki dla rozwoju ruchu radioamatorskiego. Otacza go też — na równi z innymi gałęziami techniki, czy nauki — troskliwą opieką, nie szczędząc poparcia i środków dla jak najszerszego umasowienia twórczości radioamatorskiej oraz nieustannego podnoszenia jej na coraz wyższy poziom ideologiczny i techniczny.

Świadczą o tym liczne i konkretne poczynania, a między innymi: stworzenie organizacji społecznej Ligi Przyjaciół Żołnierza oraz rozbudowanie w jej ramach sieci kół terenowych i klubów, zrzeszających aktyw radioamatorski; systematycznie prowadzone szkolenie amatorów na kursach łączności LPŻ, jak również doskonalenie praktyczne w konstruowaniu urządzeń radiowych i ich obsługiwaniu; urządzanie pracowni, laboratoriów i warsztatów radiotechnicznych przy klubach LPŻ; organizowanie imprez (zawody krótkofalarskie, radiotelegraficzne, wystawy eksponatów); upowszechnianie wiedzy radiowej wśród ogółu amatorów (wydawnictwa fachowe, konkursy, poradnictwo techniczne, popieranie racjonalizatorstwa); propagowanie idei radioamatorstwa.

A czym kieruje się władza ludowa, zabiegając o rozwój polskiego radioamatorstwa? Jaką rolę wyznacza mu w twórczym procesie budownictwa pokojowego i umacnianiu podstaw socjalizmu?

O odpowiedź nie trudno. Polsce — dźwigającej się ze zniszczeń wojennych i zacofania, Polsce — już dziś zadziwiającej świat swymi osiągnięciami gospodarczymi, kulturalnymi i socjalnymi — potrzeba ludzi technicznie przygotowanych do pracy w każdym zawodzie i w każdej branży gospodarki narodowej, specjalistów stanowiących ponadto nader cenne dla potencjału obronności kraju zaplecze techniczne. W oparciu o nowoczesną technikę wzrasta przecież wydajność pracy, a więc i tempo produkcji, szybciej dojrzewa proces przemian w życiu gospodarczym i kulturalnym, powstają nowe wartości, rozkwita dobrobyt, krzepnie siła i obronność kraju.

Radiotechnika jest dziś jedną z dźwigni wszechstronnego postępu, nieodzownym instrumentem walki o dalsze sukcesy. Przeniknęła we wszystkie niemal dziedziny naszego życia. Z jej usług korzysta przemysł, medycyna, astronomia, żegluga morska, lotnictwo, radiofonia, radiokomunikacja cywilna, telewizja, kolejnictwo, służba pożarna, rolnictwo, górnictwo, ekspedycje naukowe itp; radio jest niezastąpionym środkiem łączności w wojsku. W sumie zaś — dzięki swej atrakcyjności i szerokim możliwościom praktycznego wykorzystania — stała się radiotechnika przedmiotem namiętnego zainteresowania wśród wielotysięcznych rzesz społeczeństwa, tworzących jedną rodzinę radioamatorów.

Ale twórczość radioamatorska nie powinna być uprawiana jako sztuka dla sztuki. Zadania radioamatorów nie kończą się bowiem na zgłębianiu wiedzy radiowej i na „zaprawie" konstruktorsko-montażowej, jednym słowem na uprawianiu miłego, pociągającego „sportu" w oderwaniu od potrzeb środowiska i nurtu życia, dla własnego tylko zadowolenia.

Do głosu dochodzi tu bowiem interes ogólny, społeczny. Mobilizacja wszystkich sił społeczeństwa wokół realizacji wytyczonych przez Partię i Rząd zadań planowych, musi siłą rzeczy objąć również rezerwy, jakie tkwią w naszym ruchu radioamatorskim. Trzeba rezerwy owe wyzwolić i włączyć w nurt tworzenia, wykorzystać dla dobra kraju i mas pracujących. Trzeba uczynić radioamatorstwo ruchem prężnym, mocno związanym z gospodarką narodową

i efektywnie z nią współdziałającą. Trzeba by przybrał on bardziej społeczny charakter. I tę właśnie konieczność powinni sobie uświadomić wszyscy radioamatorzy, zarówno zrzeszeni, jak i indywidualni.

Państwo — zapewniając ze swej strony troskliwą opiekę, pomoc i środki dla rozwoju ruchu radioamatorskiego — ma prawo oczekiwać od niego pełnego przejawu społecznej aktywności, a więc wykazania się konkretnymi osiągnięciami w dziedzinie radiotechniki, zwłaszcza na odcinku radiofonizacji kraju.

...„W Polsce Odrodzonej radio jest czynnikiem mobilizującym najszersze masy obywateli do odbudowy kraju, jest potężnym środkiem wychowania i uspołecznienia młodzieży i dorosłych, jest nowym instrumentem kształtowania psychiki ludzkiej i doniosłym orężem upowszechniania oświaty, sztuki i kultury..." (BOLESŁAW BIERUT).

Taką jest u nas rola radia. I właśnie w wyniku głębokiego jej zrozumienia — rok rocznie przybywają Polsce nowe setki tysięcy głośników radiofonii przewodowej, setki nowych radiowęzłów terenowych oraz lokalnych, zagęszcza się sieć placówek usługowych, wzrasta i doskonali się produkcja krajowego przemysłu radiotechnicznego, usprawnia się systemy przekazywania programów radiowych, radiofonizuje się zakłady pracy, ośrodki wczasów, szkoły, szpitale, Młodzieżowe Domy Kultury, Domy Młodego Górnika, hotele robotnicze, świetlice, gromady... Właśnie dlatego podjęto ostatnio wzmożoną akcję telefonizacji i radiofonizacji wsi, w ramach której każda gromada zostanie wyposażona w urządzenia radiowe; tym samym wzmocni się więź między miastem a wsią.

I takie są dotychczasowe osiągnięcia, umożliwiające radiofonii spełnienie postawionych przed nią zadań.

A jak kształtuje się w narastaniu tych osiągnięć współudział ze strony radioamatorów? Czy jest on masowy i konkretny?

Niestety. Jak dotychczas — jest on zbyt nikły i słabo powiązany z wysiłkiem ludzi realizujących plany na odcinku radiofonizacji. Nie brak — co prawda — przykładów wskazujących na społeczny charakter pracy radioamatorów-elpeżetowców oraz na ich konkretne osiągnięcia, jak opieka nad radiowęzłami lokalnymi, obsługa radiowa imprez sportowych, organizowanie wystaw, udział w zawodach. Ale w sumie — trudno dostrzec większego rozmachu, szerszej aktywności i konkretnych wyników. W niedostatecznej mierze przejawia się współudział i pomoc ze strony radioamatorów w procesie tworzenia bazy technicznej dla upowszechnienia radia. Na przykładzie osiągnięć naszych radzieckich przyjaciół zrzeszonych w DOSAAF widzimy, jak wielką świadczą oni pomoc w zakresie radiofonizacji swego potężnego kraju. Widzimy, ile sprzętu wykonali (począwszy od aparatów kryształkowych aż do wzmacniaczy radiowęzłowych, telewizorów, agregatów wiatrowo-elektrycznych itp.), ile głośników zaainstalowali w kołchozach i osiedlach, ile nowych radiowęzłów uruchomili, jak czynnie współdziałają w akcji radiofonizacyjnej...

Na tych właśnie przykładach twórczego współdziałania w usprawnianiu procesów radiofonizacyjnych powinien się wzorować polski ruch radioamatorski. Powinien nie tylko zdobywać wiedzę techniczną, ale także wziąć czynny i pełny udział w rozbudowie terenowej sieci radioodbiorczej, pomagać w jej sprawnym obsługiwaniu i umiejętnym eksploatowaniu. Okazji ku temu nie brak. Wystarczy nawiązać kontakt z najbliższymi radiowęzłami terenowymi lub zakładowymi, z radiofonizowanymi obiektami odczuwającymi brak fachowego personelu dla obsługi, konserwacji i napraw sprzętu radiowego. Są jeszcze świetlice wiejskie czekające na zainstalowanie radia, nie brak radiowęzłów pozbawionych studia lokalnego, są instalacje antenowe wymagające przebudowania, jak również urządzenia liniowe nie utrzymywane w należytym stanie. Niefachowa obsługa małych radiowęzłów gromadzkich nie zawsze daje sobie radę z technicznymi zagadnieniami. Niektóre kółka radioamatorskie na wsi odczuwają brak zorganizowanej pomocy, literatury, przyrządów, narzędzi. Sprawa ochrony odgromowej wiejskich urządzeń radiowych jeszcze nie wszędzie została należycie rozwiązana. Trafiają się Rolnicze Spółdzielnie Produkcyjne, w których radiowe urządzenia lokalne z braku fachowej opieki zostały unieruchomione, niszczejąc.

To zaledwie kilka spośród wielu okazji, jakie mogą i powinny być wykorzystane dla nadania społecznego charakteru pracom radioamatorskim. Że w praktyce okazji tych będzie dużo więcej, nie ulega wątpliwości.

Jeszcze jedno. Łatwiej — wiemy to dobrze — rozwiązywać problemy w zorganizowanym zespole, w ramach skoordynowanych poczynań, wspólnym wysiłkiem. O wiele trudniej przychodzi to przy zdaniu się na własne tylko siły, przy działaniu w odosobnieniu. Prosty stąd wniosek: jeśli pragniemy przysporzyć krajowi nowych, konkretnych wartości, jeśli chcemy, by nasza praca i zainteresowania lepiej służyły potrzebom społecznym i dziełu obronności, powinniśmy szukać zespołowych form poczynań, innymi słowy — zrzeszać się. To pierwszy warunek. Aby z kolei praca zespołu (kółka czy sekcji) mogła dać efekty o jakich wspomniano, trzeba ją przepoić treścią ideologiczną, nadając twórczości radioamatorskiej charakter społeczny. To drugi warunek. Obydwa należy spełnić jako obowiązek wobec kraju.

Powinność ta niechaj się dobrze utrwali w świadomości naszych radioamatorów i niechaj będzie busolą w ich dalszej pracy.

Społeczny charakter działalności radioamatorskiej — to realny wkład w dzieło budowy potęgi naszej Ojczyzny i jej obronności

M. KONIECZNY

Międzynarodowe zawody radiotelegraficzne w Leningradzie

ZGODNIE z zapowiedzią zamieszczoną w styczniowym numerze RADIOAMATORA podajemy dalsze szczegóły dotyczące Międzynarodowych Zawodów Radiotelegraficznych, jakie odbyły się w Leningradzie w dniach od 18 do 26 listopada 1954 roku.

Zawody zostały przeprowadzone systemem finałowym. Do ćwierćfinału zakwalifikowano wszystkie drużyny, które zgłosiły uczestnictwo w zawodach. Do półfinału mogły wejść 4 drużyny najlepsze z ćwierćfinału; do finału zaś — dwie drużyny najlepsze z półfinału.

W ćwierćfinale — grupy radiotelegrafistów, odbierających teksty z zapisem ręcznym, współzawodniczyły w odbiorze tekstów zestawionych z szyfrowych pięcioliterowych grup z szybkością: 180, 200 i 220 znaków na minutę i cyfrowych radiogramów z szybkością: 200, 240, 260 i 280 znaków na minutę.

Grupy radiotelegrafistów, odbierających radiogramy z zapisem maszynowym współzawodniczyły w odbiorze tekstów jawnych w języku ojczystym z szybkością: 240, 260, 280 i 300 znaków na minutę, oraz tekstów cyfrowych z szybkością: 220, 240, 260 i 280 znaków na minutę.

Zawody z nadawania kluczem telegraficznym przeprowadzone były jednorazowo w indywidualnej kolejności. Każdy zawodnik nadawał tekst cyfrowy i szyfrowy tekst literowy (złożony z pięcioliterowych grup) przez pięć minut dowolnie obranym przez siebie kluczem telegraficznym (zwykłym półautomatycznym, względnie automatycznym).

Za nadawanie na kluczu półautomatycznym i automatycznym przysługiwał zawodnikowi współczynnik 0,8.

W rezultacie rozgrywek ćwierćfinałowych dopuszczono do półfinału 4 drużyny (Związku Radzieckiego, Węgier, Czechosłowacji i Polski). W ćwierćfinale — nie kwalifikując się wyżej — pozostały: drużyna Bułgarii (V miejsce) i Rumunii — (VI miejsce).

W półfinale — grupy radiotelegrafistów odbierających teksty z zapisem ręcznym współzawodniczyły w odbiorze szyfrowych tekstów literowych (złożonych z pięcioliterowych grup) z szybkością: 240, 250 i 260 znaków na minutę oraz cyfrowych z szybkością: 290, 300 i 310 znaków na minutę.

Grupy radiotelegrafistów odbierających teksty z zapisem maszynowym współzawodniczyły w odbiorze tekstów jawnych w języku ojczystym z szybkością: 320, 340 i 360 znaków na minutę oraz tekstów cyfrowych z szybkością: 300, 310 i 320 znaków na minutę.

W rezultacie rozgrywek półfinałowych dopuszczono do wináłu dwie drużyny: Związku Radzieckiego i Węgier.

W półfinale — nie kwalifikując się wyżej — pozostały: drużyna Czechosłowacji (III miejsce) i Polski (IV miejsce).

W finale — grupy radiotelegrafistów, odbierających teksty z zapisem ręcznym, współzawodniczyły w odbiorze szyfrowych tekstów literowych (złożonych z pięcioliterowych grup) z szybkością: 270, 280 i 290 znaków na minutę oraz cyfrowych z szybkością 320, 330 i 340 znaków na minutę

Grupy radiotelegrafistów odbierających teksty z zapisem maszynowym współzawodniczyły w odbiorze tekstów jawnych w języku ojczystym z szybkością: 330, 340 i 350 znaków na minutę.

W rezultacie rozgrywek finałowych I miejsce zajęła drużyna Związku Radzieckiego, II miejsce — drużyna węgierska.

Zawodnicy drużyn wyeliminowanych w poszczególnych finałach mogli brać udział w zawodach w dalszym ciągu z tym, że wyniki zaliczane były do klasyfikacji indywidualnej.

W Komisji Sędziowskiej brało udział 44 sędziów, w tym: 1 sędzia główny i jego sześciu zastępców (po jednym z każdej współzawodniczącej drużyny), zastępca głównego sędziego — przedstawiciel komisji technicznej, starszy sędzia do spraw informacji oraz główny sekretarz. Powyższy skład stanowił główne kolegium sędziowskie. Ponadto w zawodach uczestniczyło pięciu starszych sędziów kontrolerów i 29 sędziów kontrolerów. Jako zostępca głównego sędziego z drużyny polskiej uczestniczył kierownik Centralnego Klubu Łączności LPŻ, Mieczysław Konieczny.

Poniższa tabelka wskazuje, w jaki sposób przeprowadzono obliczenia wyników w klasyfikacji drużynowej i indywidualnej.

ODBIÓR TEKSTÓW Z ZAPISEM RĘCZNYM

Szyfrowe teksty literowe zestawione były z pięcioliterowych grup. Kolejne kolumny oznaczają: 1) poszczególne finały 2) objętość nadawanych tekstów kontrolnych 3) szybkość nadawania znaków 4) maksymalna ilość dopuszczalnych błędów 5) ilość punktów za bezbłędny odbiór.

Teksty literowe

1	2	3	4	5
ćwierćfinał	75 grup	180	5	5
„	„	200	8	10
„	„	220	10	15
półfinał	50 grup	240	10	25
„	„	250	10	35
„	„	260	10	50
finał	50 grup	270	10	70
„	„	280	10	90
„	„	90	10	100

Teksty cyfrowe

1	2	3	4	5
ćwierćfinał	75 grup	220	5	5
„	„	240	5	5
„	„	260	8	10
„	„	280	10	15
półfinał	50 grup	290	10	25
„	„	300	10	35
„	„	310	10	50
finał	50 grup	320	10	70
„	„	330	10	90
„	„	340	10	120

ODBIÓR TEKSTÓW Z ZAPISEM MASZYNOWYM

Teksty jawne w języku ojczystym

Oznaczenie kolejnych kolumn — jak poprzednio, z tym że kolumna 2 oznacza czas nadawania.

Teksty literowe jawne

1	2	3	4	5
ćwierćfinał	3 minuty	240	5	5
„	„	260	5	5
„	„	280	8	10
„	„	300	10	15
półfinał	2 minuty	320	10	25
„	„	340	10	35
„	„	360	10	50
finał	1 minuta	380	10	70
„	„	400	10	90
„	„	420	10	120

Teksty cyfrowe

1	2	3	4	5
ćwierćfinał	75 grup	220	5	5
„	„	250	5	5
„	„	260	8	10
„	„	280	10	15
półfinał	50 grup	300	10	25
„	„	310	10	35
„	„	320	10	50
finał	50 grup	330	10	70
„	„	340	10	90
„	„	350	10	120

Zawodnikowi, który w odbiorze cyfr z zapisem odręcznym w ćwierćfinale na 75 odebranych grup z szybkością 240 znaków na minutę popełnił na przykład 3 błędy, zaliczano każdy błąd jako stratę jednego punktu, wobec czego przyznano mu tylko 2 punkty na 5 możliwych do uzyskania. W razie popełnienia większej ilości błędów od podanej w tabeli, zawodnik nie był klasyfikowany ani z odbioru, ani nadawania.

W końcowym wyniku ogólnej klasyfikacji drużynowej poszczególne drużyny uzyskały następującą ilość punktów i kolejne miejsca:

Odbiór tekstów z zapisywaniem ręcznym o puchar Zarządu Głównego LPŻ

Drużyna	Punkty za odebrane teksty		Razem punktów	Kolejne miejsce
	cyfry	litery		
Bułgaria	788	320	1108	I
ZSRR	819	250	1069	II
Czechosłowacja	126	196	322	III
Węgry	176	83	259	IV
Polska	26	138	164	V
Rumunia	5	8	13	VI

Odbiór tekstów z zapisem maszynowym o puchar Leningradzkiego Miejskiego Komitetu DOSAAF

Drużyna	Punkty za odebrane teksty		Razem punktów	Kolejne miejsce
	cyfry	litery		
ZSRR	843	745	1588	I
Węgry	214	5	219	II
Rumunia	16	37	53	III
Polska	23	1	24	IV
Czechosłowacja	11	0	11	V
Bułgaria	1	8	9	VI

Nadawanie tekstów kluczem telegraficznym o puchar Wszechzwiązkowego Stowarzyszenia Naukowo-Technicznego Radiotechniki i Łączności im. A. S. Popowa

Drużyna	Punkty za nadane teksty		Razem punktów	Kolejne miejsce
	cyfry	litery		
ZSRR	161	97	258	I
Czechosłowacja	146	86	232	II
Polska	141	87	228	III
Węgry	125	80	205	IV
Bułgaria	119	77	196	V
Rumunia	102	63	165	VI

Drużyna	Odbiór tekstów z zapisem maszynowym		Odbiór tekstów z zapisem ręcznym		Nadawanie kluczem telegr.		Razem punktów	Kolejne miejsce
	tekst jawny	tekst cyfr.	szyfr. liter.	cyfr.	tekst liter.	tekst cyfr.		
ZSRR	745 pkt	843 pkt	250 pkt	819 pkt	161 pkt	97 pkt	2915	I
Węgry	5 „	214 „	83 „	176 „	126 „	80 „	684	II
Czechosłowacja	0 „	11 „	196 „	126 „	146 „	86 „	565	III
Polska	1 „	23 „	138 „	26 „	142 „	87 „	417	IV
Bułgaria	8 „	1 „	47 „	57 „	120 „	77 „	310	V
Rumunia	37 „	16 „	8 „	5 „	102 „	64 „	232	VI

Z inicjatywy drużyny polskiej, która przywiozła puchar ufundowany przez Zarząd Główny LPŻ dla najlepszej grupy radiotelegrafistów w odbiorze z zapisywaniem odręcznym, dodatkowo został ufundowany drugi puchar przez Leningradzki Miejski Komitet DOSAAF dla najlepszej grupy radiotelegrafistów w odbiorze tekstów z zapisywaniem maszynowym i trzeci puchar ufundowany przez Wszechzwiązkowe Stowarzyszenie Naukowo-Techniczne Radiotechniki i Łączności im. A. S. Popowa dla najlepszej drużyny w nadawaniu tekstów kluczem telegraficznym.

We współzawodnictwie o zwycięstwo w powyższych konkurencjach — drużyny uczestniczące w zawodach sklasyfikowano następująco:

Po przeanalizowaniu powyższych zestawień nasuwa się pytanie: dlaczego drużyna LPŻ zajęła tak słabe miejsce w zawodach i czy zrobiono wszystko, aby wyniki te były lepsze?

Niewątpliwie jedną z przyczyn był fakt, że w tego rodzaju zawodach uczestniczyliśmy po raz pierwszy w historii polskiego radioamatorstwa. Brak jakichkolwiek doświadczeń w typowaniu zawodników i ocenie pod względem ich przygotowania do tego rodzaju zawodów poważnie wpłynął na osłabienie wyników. Inną przyczyną było to, że do 10 października 1954 r. brak było decyzji co do udziału drużyny polskiej w powyższych zawodach. Zorganizowany przed wy-

jazdem dwutygodniowy obóz treningowy okazał się stanowczo za krótki dla przygotowania zawodników w porównaniu do czasu trwania obozów przygotowawczych drużyn innych państw.

Zdając sobie sprawę z braków i niedociągnięć — apelujemy do zainteresowanych o poczynienie wszelkich starań, aby w zapowiedzianych Międzynarodowych Zawodach Radiotelegraficznych, jakie odbędą się we wrześniu 1955 roku w Sofii (Bułgaria), drużyna polska mogła poszczycić się większymi sukcesami.

UCZMY SIĘ RADIOTECHNIKI

Istota fal elektromagnetycznych

UCZĄCYM się podstaw radiotechniki największą trudność sprawia przeważnie zrozumienie istoty fal radiowych, a w ogólności istoty fal elektromagnetycznych. Jest to zrozumiałe, jeśli się weźmie pod uwagę, że fale radiowe — nie oddziaływując bezpośrednio na nasze zmysły — są przez nas niewyczuwalne, niedostrzegalne. Ponadto dział radiotechniki poświęcony istocie fal radiowych jest na ogół w podręcznikach niezbyt wyczerpująco potraktowany. Dlatego też dobrze będzie, jeśli się nad tym zagadnieniem głębiej zastanowimy.

Nasuwa się tu od razu pytanie: skąd wiadomo, że energia wytwarzana przez anteny nadawcze, a więc tak zwana energia elektromagnetyczna, promieniowana w przestrzeń, rozchodzi się w postaci fal radiowych?

Na to pytanie dały dokładną odpowiedź doświadczenia Hertza sprzed około 70 lat. Wiadomo, że Hertz pierwszy stwierdził istnienie fal radiowych, wykonując doświadczenia z oscylatorami iskrowymi w swym laboratorium. Wykazał on, że energia promieniowana przez obwód otwarty oscylatora iskrowego zostaje odbita od powierzchni przewodników dużych, w stosunku do wymiarów oscylatora. Fale odbite biegnąc w kierunku przeciwnym do kierunku fal bezpośrednich powodowały powstanie fal stojących, które objawiają się tym, że w niektórych punktach przestrzeni natężenie fal wykazuje pewne maksimum, w innych zaś pewne minimum. Tłumaczy się to interferencją fal, które nakładając się na siebie mogą się dodawać lub odejmować w zależności od różnicy faz. Tego rodzaju zjawisko interferencji może powstać jedynie w wyniku falowego charakteru promieniowania, jest więc dowodem falowej natury promieniowania elektromagnetycznego.

Odległość między dwoma sąsiednimi maksimami lub minimami natężenia promieniowania w fali stojącej jest równa dokładnie połowie długości fali.

Stwierdziwszy za pomocą urządzenia odbiorczego (obwód rezonansowy zaopatrzony w miniaturowy iskiernik) położenie maksimów i minimów natężenia promieniowania i mierząc wzajemne ich odległości od siebie, mógł Hertz tym sposobem nie tylko stwierdzić falowy charakter promieniowania, ale jeszcze dokładnie wyznaczyć długość promieniowanej fali. Wiadomo, że eksperymentował z falami rzędu 3 metrów, a więc z falami stosowanymi dziś w telewizji i radiofonii FM. Znając długość fali i częstotliwość drgań, jaką mógł obliczyć ze wzoru: $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ (w którym L oznacza indukcyjność, a C — pojemność obwodu rezonansowego, służącego jako detektor). Hertz wyznaczył prędkość rozchodzenia się fal elektromagnetycznych ze wzoru: $c = f \cdot \lambda$ (λ = długość fali). Okazało się, że tą drogą wyznaczona prędkość rozchodzenia się fal elektromagnetycznych 300 000 km/sek. jest równa prędkości rozchodzenia się światła.

Wynika stąd, że natura fal elektromagnetycznych jest taka sama, co natura światła, albo inaczej, że światło ma charakter fal elektromagnetycznych. O tym, że światło ma naturę falową, dawno wiadomo na podstawie obserwowanych już przez Newtona zjawisk interferencyjnych. Zatem jedność światła i fal elektromagnetycznych została udowodniona.

Różnica między falami świetlnymi a radiowymi polega jedynie na ich różnej długości. Fale radiowe, którymi posługuje się technika do celów radiokomunikacji, mają długość od kilku kilometrów do kilku centymetrów, podczas gdy fale świetlne mieszczą się w zakresie długości od 0,4÷0,8 mikronów (1 mikron = 1/1000 mm).

Długość fali promieniowanej energii decyduje o właściwościach fizycznych promieni. Promienie świetlne, mimo że są tej samej natury co fale radiowe, wykazują inne właściwości. Są one przede wszystkim dostrzegalne (działają na siatkówkę oka ludzkiego, wywołując wrażenie światła). Promienie o nieco większej długości fali niż promienie świetlne działają już nie na siatkówkę oka, a na powierzchnię skóry, wywołując wrażenie ciepła itp. Od pewnej długości począwszy, fale elektromagnetyczne przestają działać na nasze zmysły, przechodzą w fale radiowe, jakie mogą być odbierane jedynie przy użyciu specjalnych urządzeń. Również fale krótsze od świetlnych nie działają na zmysły, do ich wykrycia muszą być zastosowane specjalne przyrządy.

Od długości fal elektromagnetycznych zależy zdolność przenikania tych fal przez ciała stałe, ciekłe i gazowe, jak również zdolność uginania się, w przypadku napotykania na przeszkody nieprzenikliwe. Na ogół im dłuższe są fale elektromagnetyczne, tym łatwiej się uginają i omijają przeszkody.

Ciała nieprzenikliwe dla promieni, o wymiarach mniejszych od ½ długości fali, nie stanowią dla tych fal żadnej przeszkody. Fale co najwyżej opływają je ulegając pewnemu rozproszeniu, jeżeli oczywiście ilość przeszkód jest duża.

Światło słoneczne przenika grubą warstwę naszej atmosfery złożonej z olbrzymiej ilości cząsteczek tlenu, azotu i innych gazów bez widocznego dla oka osłabienia i rozproszenia. Wymiary tych cząsteczek w stosunku do długo-

ści fal świetlnych są bardzo małe, chociaż pewna absorpcja promieni najkrótszych, a więc promieni fiołkowych i niebieskich występuje wyraźnie, gdy zachodzące słońce znajduje się na wysokości horyzontu. Światło słoneczne staje się wówczas czerwone, gdyż promienie słoneczne padając ukośnie do warstwy atmosfery (a więc przebywając znacznie dłuższą drogę w powietrzu niż w przypadku padania prostopadłego do powierzchni ziemi) są poddane silniejszemu działaniu dyspersyjnemu cząsteczek powietrza. Dotyczy to szczególnie promieni fiołkowych i niebieskich. Brak tych promieni w świetle białym, które jest mieszaniną wszystkich kolorów tęczy, stwarza dla oka wrażenie barwy czerwonej. Dlatego też zachodzące słońce wydaje się czerwone. Silniej rozproszone promienie niebieskie światła słonecznego oświetlają atmosferę ziemską i wywołują wrażenie błękitu nieba.

Z powyższej obserwacji wynika, że małe (w stosunku do ¼ fali), lecz za to liczne przeszkody powodują rozproszenie promieni i częściową ich absorpcję.

Przeszkody o wymiarach większych od długości fali powodują częściowe odbicie padających na nie promieni, a za przeszkodą powstaje cień, który w miarę oddalania się od przeszkody stopniowo zanika na skutek ugięcia się promieni na krawędziach przeszkody. Większa ilość tego rodzaju przeszkód może się stać dla promieni zaporą nie do przebycia.

Fale radiowe krótkie o długości rzędu metrów, a więc fale stosowane w telewizji, przypominają nieco swoimi właściwościami fizycznymi fale świetlne. Nie uginają się bowiem tak łatwo jak fale długie i średnie, wobec czego ich zasięg ograniczony jest prawie do bezpośredniej widoczności anteny nadawczej stacji telewizyjnej. Wynika stąd, że dla uzyskania jak największego zasięgu stacji telewizyjnej antena nadawcza musi być ustawiona możliwie jak najwyżej ponad powierzchnię terenu. Budynki, drzewa i inne nierówności terenu o wymiarach znacznie większych od długości fali stacji telewizyjnej stanowią przeszkody w rozchodzeniu się tych fal. Zdolność przenikania fal metrowych przez ciała stałe półprzewodzące, jak ziemia, ściany budynków itp., jest również znacznie mniejsza niż fal długich i średnich, dlatego też anteny odbiorcze telewizyjne montowane są na dachach budynków. Anteny pokojowe dla fal metrowych są mało skuteczne.

W wyniku odbić od ścian budynków, jakim ulegają fale metrowe, mogą powstać zakłócenia w odbiorze stacji telewizyjnych. Zwalczanie tego rodzaju zakłóceń odbywa się przy użyciu specjalnych anten kierunkowych o dużym zysku energetycznym. Najkorzystniejsze ze względu na małą absorpcję przez przeszkody terenowe oraz łatwość omijania przeszkód są fale długie i średnie, dlatego też fale te najlepiej nadają się do celów radiofonii, przy czym fale długie mają przewagę nad średnimi — z uwagi na większy zasięg bezpośredni

Po tym pobieżnym zapoznaniu się z właściwościami fal elektromagnetycznych o różnych długościach przejdźmy do właściwej istoty tych fal.

Zjawiska falowe obserwujemy w przyrodzie przy przenoszeniu się energii w różnych ośrodkach. Najbardziej widocznie przedstawiają się nam fale na powierzchni wody, dlatego też posługujemy się nimi jako pewnego rodzaju modelem dla wytłumaczenia różnych właściwości ruchu falowego. Rzucając do wody kamień obserwujemy fale rozchodzące się w postaci pierścieni od miejsca zaburzenia, promieniście we wszystkich kierunkach. Widzieliśmy nie raz, że korek unoszący się na powierzchni wody mimo przepływających obok niego fal, nie porusza się razem z nimi, wykonuje jedynie ruchy pionowe podnosząc się i opadając. Wynika stąd, że cząsteczki wody nie poruszają się razem z falami, wykonują jedynie ruchy drgające dookoła pewnych punktów równowagi. Przenosi się natomiast razem z biegnącymi falami energia, czyli zdolność do wykonania pracy. Podnosząc i opuszczając pływające na wodzie przedmioty — fala może wykonać pracę mechaniczną, jeżeli przedmiot pływający napotyka w swych ruchach na pewne opory. Fale przenoszą zatem energię, na której powstanie złożyło się w danym przypadku wrzucenie kamienia do wody.

Aby jednak energia mogła się rozchodzić w postaci fal w ośrodku, musi ośrodek posiadać pewne właściwości, a mianowicie jego cząsteczki muszą mieć pewną bezwładność, czyli masę, a poza tym muszą być umieszczone obok siebie w sposób sprężysty. Cząsteczki ośrodka muszą mieć możność przekazywania energii kinetycznej i potencjalnej sąsiednim cząsteczkom. Warunki te odnoszą się oczywiście do ośrodków sprężystych. Są nimi zazwyczaj ośrodki gazowe ciekłe i stałe. W tych ośrodkach możliwe jest rozchodzenie się fal sprężystych, np. fal dźwiękowych.

Fale radiowe są innej natury niż fale sprężyste. Przenoszą one energię elektromagnetyczną zamiast sprężystej. Ośrodkiem, w którym przenoszą się fale radiowe, jest pole elektryczne i magnetyczne. Oba te pola wypełniają przestrzeń. Przenikają one ciała stałe, ciekłe i gazowe, lecz w różnym stopniu, zależnie od tak zwanej przenikalności dielektrycznej i magnetycznej danego ciała.

Źródłem pola elektrycznego są ładunki elektryczne. Ładunki elektryczne w ruchu są również źródłem pola magnetycznego. Zmienny prąd elektryczny płynący w przewodniku wywołuje zmienne pole elektromagnetyczne, którego zmiany rozchodzą się w postaci fal elektromagnetycznych kuliście od źródła promieniowania z prędkością 3000 000 km/sek. Fale te przenikające przewodniki (w których — jak wiadomo — znajdują się swobodne elektrony), poruszają je, podobnie jak fale wodne poruszają pływający korek. W wyniku oddziaływania zmiennego pola elektromagnetycznego na elektrony w przewodnikach, przez które przenikają fale radiowe, płynie prąd zmienny. Ściślej mówiąc — pod wpływem zmiennego pola elektromagnetycznego wywołanego przepływem fali radiowej, elektrony w przewodnikach poddane są działaniu sił starających się je przesuwać, na skutek czego powstaje zmienne napięcie na końcach przewodnika. Wielkość prądu płynącego przez przewodnik jest zależna od długości przewodnika, w stosunku do długości fali oraz od oporności obwodu przewodnika, który w tym przypadku odgrywa rolę anteny odbiorczej.

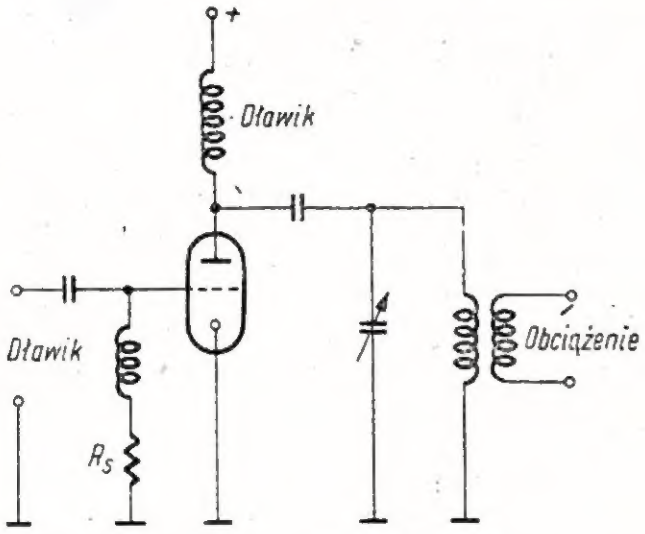
Energia przenoszona przez fale radiowe dostarczana jest przez źródło prądów wzbudzanych w antenie nadawczej czyli przez aparaturę radiostacji. Energia ta może być tylko częściowo wykorzystana przez anteny odbiorcze, większość jej ginie bezużytecznie w przestrzeni międzyplanetarnej. Dla lepszego wykorzystania energii przez anteny odbiorcze, stosuje się w technice fal średnich i krótkich anteny o promieniowaniu kierunkowym.

M. R.

Mgr inż. K. LEWIŃSKI

Dławiki wielkiej częstotliwości

Jeśli z urządzeń radioodbiorczych dławiki wielkiej częstotliwości prawie całkowicie poznikały, to w urządzeniach radionadawczych zawsze jeszcze znajdują szerokie zastosowanie. Głównym miejscem pracy dławików w.cz. jest obwód anodowy wzmacniaczy mocy w.cz., a także ich obwód siatkowy (rys. 1). Stosowanie dławika



Rys. 1. Zastosowanie dławików w obwodach w. cz.

anodowego umożliwia całkowite odizolowanie obwodu strojonego od wysokiego napięcia anodowego, co jest bardzo poważną zaletą konstrukcyjną. O ile bowiem odizolowanie cewki indukcyjnej obwodu strojonego zarówno od masy aparatu, jak i od cewki obwodu wtórnego nie przedstawia większej trudności (nawet przy stosunkowo wysokim napięciu), to odizolowanie kondensatora obrotowego jest bardzo kłopotliwe, ponieważ jego oś obrotowa również musi być izolowana. Także dławik siatkowy ma swoje zalety, powoduje bowiem, że oporność siatkowa R_s nie obciąża obwodu stopnia poprzedzającego.

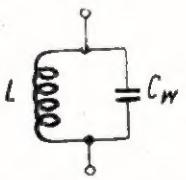
O dławikach w.cz. zwykło się mówić, że „pokrywają" one pewien, zwykle dość szeroki, zakres częstotliwości. Istnieją dławiki w.cz. z napisem „150-20000 kHz". Jednocześnie jako główną zaletę cewek obwodów strojonych podaje wytwórnia produkująca ostrość ich rezonansu! Czy więc konstrukcja dławików w.cz. różni się w sposób tak zasadniczy od konstrukcji cewek w.cz. a jeżeli tak, to na czym ta różnica polega? Nie jest to zresztą jedyne pytanie, jakie radioamatorzy zadają sobie w związku z dławikami w.cz. Oto kilka następnych. Co to są martwe punkty i co jest ich przyczyną? Dlaczego często wskazane jest umieszczenie dławika w.cz. krótkofalowego (o małej indukcyjności)? Czy tego małego wzrostu indukcyjności nie można równie dobrze i dogodniej uzyskać przez dowinięcie kilku, czy kilkunastu zwojów do większej cewki? Dlaczego stosuje się rozmaite kształty dławików w.cz. i jaki jest najlepszy sposób ich nawinięcia? Co decyduje o właściwej wartości indukcyjności dławika w.cz.?

Idealny dławik w.cz. powinien działać, jak oporność nieskończenie duża dla wszystkich wielkich częstotliwości, zaś jako zwarcie (oporność zero) dla częstotliwości zerowej (prąd stały), a także dla częstotliwości akustycznych. W rzeczywistości jest to oczywiście niemożliwe do spełnienia i praktycznie zupełnie wystarczy jeśli oporność indukcyjna dławika anodowego będzie trzy (co najmniej) do pięciu razy większa od oporności rezonansowej użytecznie obciążonego obwodu strojonego. Gdyby do każdej częstotliwości dobierać odpowiedni dławik — sprawa ta nie sprawiłaby może trudności, natomiast kłopot polegałby na tym, że dławik powinien być jeden i ten sam dla całego zakresu częstotliwości pracy lub nawet dla kilku odległych zakresów, w praktyce bowiem nie ma zwyczaju przełączania dławików.

Zasadnicza różnica pomiędzy normalną cewką indukcyjną obwodu a dławikiem w.cz. polega na tym, że częstotliwość rezonansu własnego (indukcyjności z własną pojemnością rozproszenia) cewki jest bardzo wysoka, podczas gdy częstotliwość rezonansu własnego dławika w.cz. leży (a przynajmniej powinna leżeć) poniżej zakresu częstotliwości pracy układu. Cewki w obwodach strojonych są dostrajane do rezonansu przy pomocy pojemności stałych lub zmiennych o wartości przeważnie znacznie wyższej od pojemności własnej cewki. Częstotliwość rezonansu takiego obwodu może być wykryta np. przez sprzężenie go z obwodem oscylatora w.cz. o zmiennej częstotliwości. W chwili dostrojenia do rezonansu następuje gwałtowny wzrost pochłaniania energii z oscylatora, co można stwierdzić na przyrządzie wskazującym jego prąd anodowy lub lepiej siatkowy. Tak samo można postąpić z dławikiem w.cz., przy czym wykrycie częstotliwości jego rezonansu własnego f_w nie powinno przedstawiać trudności. Następnie, znając indukcyjność dławika, można znaleźć wartość jego pojemności własnej C_w. Zależnie od mierzonej cewki, jej ilości zwojów, rodzaju nawinięcia, stosowanego przewodu, bliskości ekranu itp. — pojemność taka wynosi od 1 do 15 pF.

Gdyby jednak uważać teraz dławik w.cz. za jednolitą indukcyjność z równolegle załączoną jednolitą pojemnością, byłby to wielki błąd. W rzeczywistości bowiem nie ma tu ani jednolitej indukcyjności, ani jednolitej pojemności, a tylko obwód o rozłożonych, w mniej lub więcej skomplikowany sposób, stałych L i C.

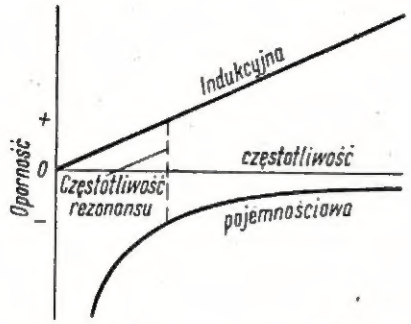
Obwód o skupionej indukcyjności L i pojemności C przedstawia rysunek 2. Oporność indukcyjności L oraz po-



Rys. 2. Przybliżony układ równoważny dławika w. cz.

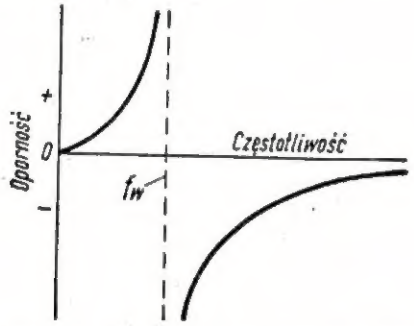
jemności C_w (każdej z osobna) w zależności od częstotliwości, przedstawiono na rysunku 3a. Widać tam, że oporność indukcyjna rośnie liniowo od

zera dla częstotliwości zero do coraz większej wartości w miarę jak częstotliwość wzrasta. Oporność pojem-



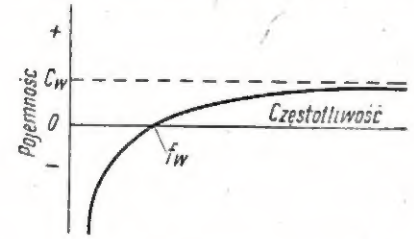
Rys. 3a. Wykresy oporności indukcyjnej i pojemnościowej cewki z pojemnością własną z rys. 2

nościowa natomiast stopniowo zmniejsza się, zaś na pewnej określonej częstotliwości obie oporności, indukcyjna i pojemnościowa stają się sobie równe (rezonans).



Rys. 3b. Oporność wypadkowa cewki z pojemnością własną z rys. 2

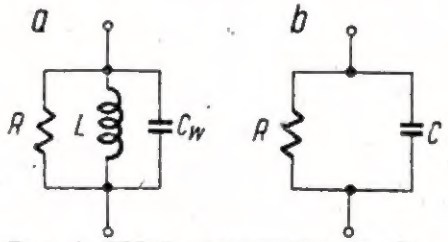
Ponieważ L i C_w są połączone równolegle, oporność układu LC_w zmienia się tak, jak to wskazuje rysunek 3b. Na częstotliwości rezonansowej staje się ona nieskończoną. Indukcyjność dławików w.cz. jest na ogół bardzo znaczna, zaś ich pojemność własna jest, a przynajmniej powinna być bardzo mała. Zachowanie dławika można więc w sposób dogodny przedstawić jako pojemność równoważną całemu układowi równoległemu LC_w, zależną od częstotliwości (rysunek 3c).



Rys. 3c. Jeśli oporność wypadkowa cewki z pojemnością własną z rys. 2 zostanie uznana za wyłącznie pojemnościową, pojemność równoważna będzie się zmieniała z częstotliwością w sposób tu wskazany. Na najwyższych częstotliwościach będzie ona równa praktycznie Cw

Dla częstotliwości mniejszych od rezonansu pojemność ta wypada ujemna, przy rezonansie równa się zeru, a następnie powoli rośnie, osiągając wartość C_w przy bardzo wielkich częstotliwościach. Jak widać więc problem wykonania dobrego dławika sprowadza się do tego, aby jego pojemność własna była jak najniższa. Jednocześnie wartość indukcyjności powinna być znaczna, tak aby częstotliwość rezonansu była tuż poniżej najniższej częstotliwości pracy. Jeśli więc pragniemy wykonać dławik dla całego zakresu od fal długich aż do krótkich (od 200 do 20000 kHz), to jego pojemność własna nie powinna przekraczać np. 3 pF (oporność pojemnościowa przy 20 MHz wynosi wtedy około 2700 omów). Jeżeli zaś przyjmiemy jako częstotliwość rezonansu własnego dolną częstotliwość pracy, tj. 200 kHz, otrzymamy indukcyjność L = 200000 mikrohenrów = 200 milihenrów. Zagadnienie wykonania dobrych dławików polega więc na uzyskaniu bardzo wielkiej indukcyjności przy bardzo małej pojemności. Jak to osiągnąć?

Zanim sprobujemy odpowiedzieć na to zasadnicze pytanie, uzupełnijmy nasze wywody o oporności dławików przypomnieniem, że obok indukcyjności i pojemności, w skład obwodu równoważnego dławika wchodzi jeszcze oporność strat w jego uzwojeniu. Oporność tę możemy dogodnie przedstawić w układzie równoległym LCR (rysunek 4a), jeśli zaś oporność in-

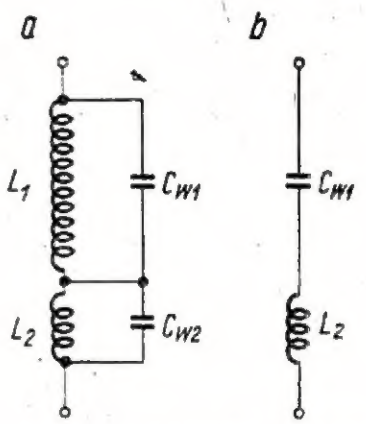


Rys. 4. Układ równoważny dławika uzupełniony opornością jego strat R

dukcyjną lub pojemnościową dławika w.cz. przedstawimy w postaci jego pojemności równoważnej ujemnej lub dodatniej, to ważny będzie układ z rysunku 4b i tego właśnie układu będziemy używać.

Uzyskanie dużej indukcyjności wymaga nawinięcia znacznej ilości zwojów. Do tego celu używa się przewodu (izolowanego emalią lub emalią i jedwabiem), przy czym dwa biegnące obok siebie przewody mają pewną pojemność. Gdy zwojów jest bardzo wiele, pojemności międzyzwojowe i międzywarstwowe rosną szybko i niewiele potrzeba, aby tak nieznaczna pojemność jak 3 a nawet 10 pikofaradów została przekroczona. Dla zmniejszenia tej pojemności stosuje się sekcjonowanie uzwojeń. Tu jednak pojawia się nowe niebezpieczeństwo, są nim rezonanse szeregowe pojemności poszczególnych sekcji uzwojenia z indukcyjnościami innych sekcji.

Prosty układ, jeden z wielu możliwych, przedstawia rysunek 5a. Induk-

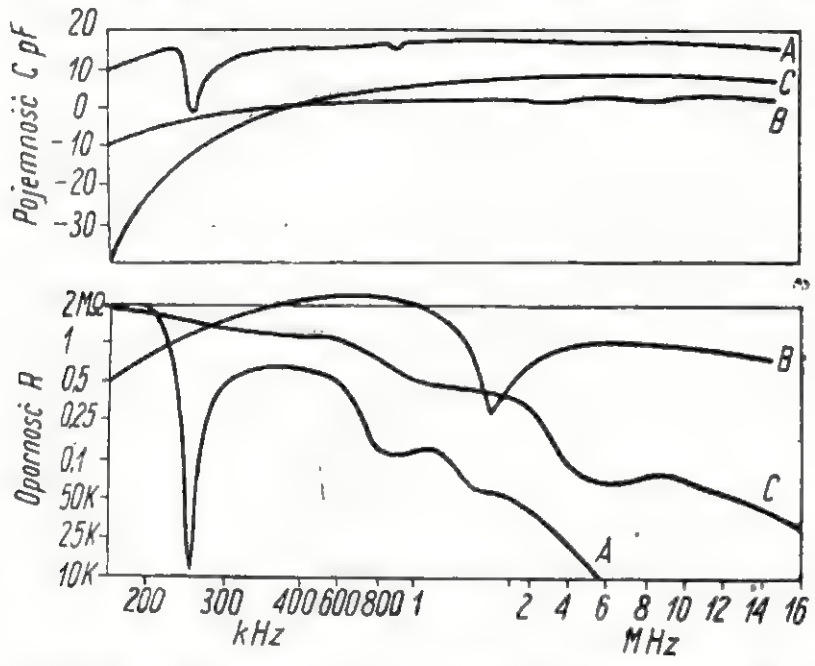


Rys. 5. Pojemność jednej części uzwojenia może tworzyć z indukcyjnością drugiej części — obwód rezonansu szeregowego o bardzo małej oporności na jego częstotliwości rezonansowej

cyjność dolnej sekcji daje na pewnej częstotliwości rezonans **szeregowy** z pojemnością górnej sekcji i tworzy obwód **upływowy** o bardzo małej oporności. Oczywiście, że na tej częstotliwości i w jej pobliżu działanie dławika jest bardzo złe, nie stanowi on bowiem należytej oporności dla prądów w.cz. i nie odgrywa wyznaczonej mu roli. Wyjaśniliśmy więc jedną ważną sprawę: powodem „dziur" w pracy dławika na niektórych pasmach częstotliwości są częściowe rezonanse szeregowe jednych części dławika z drugimi.

Nie należy jednak stąd wnioskować, że najgorszymi dławikami są dławiki nawijane sekcyjnie. Wręcz przeciwnie. Szczególnie złymi są dławiki nawinięte jako jedna cewka. Na rysunku 6 podane są wykresy pojemności i oporności (równoległych) kilku typowych dławików. Dławik oznaczony literą A jest jednosekcyjną cewką o średnicy zewnętrznej 28 mm, wewnętrznej 12 mm i grubości 6 mm. Wykazuje on bardzo silny rezonans „upływowy" na częstotliwości 250 kHz, jego pojemność wynosi około 16 pF, zaś oporność równoległa utrzymuje się na możliwym poziomie tylko w zakresie fal średnich. Mimo więc, że jego indukcyjność wynosi aż 150000 μH,

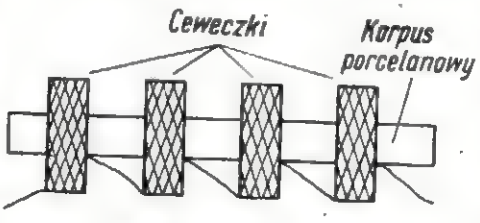
nie nadaje się on zupełnie do celu, jaki powinien spełniać.



Rys. 6. Wykresy pojemności i oporności równoważnych trzech dławików: A — wykonany jako pojedyncza cewka wielozwojowa; B — wykonany jako wielosekcyjny wg rys. 7; C wykonany w postaci kilku sekcji nawiniętych masowo

Krańcowym przeciwieństwem tego rodzaju nawinięcia jest dławik nawinięty jednowarstwowo na cienkiej długiej rurce izolacyjnej. Dławiki takie odznaczają się bardzo małą pojemnością własną, równą w przybliżeniu średnicy ich uzwojenia, ale trudno w ten sposób osiągnąć dużą indukcyjność. Nadają się one przeto dla zakresu fal krótkich, jednak pod pewnymi warunkami. Pierwszym z nich jest, aby długość przewodu użytego do nawinięcia nie przekraczała ¼ fali. Warunek taki jest spowodowany często spotykanym zjawiskiem powstawania fali stojącej na dławiku (co można sprawdzić za pomocą neonówki, obserwując kolejny wzrost jarzenia, a potem przygasanie w miarę przesuwania neonówki wzdłuż dławika). W miejscu, gdzie neonówka przygasa, tworzy się brzusiec prądu i powstają duże straty energii wielkiej częstotliwości, co z kolei przy znacznej mocy nadajnika może doprowadzić do przegrzania przewodu i zwęglenia izolacji. Zjawisko fali stojącej na dławiku powstaje już przy długości przewodu nawet mniejszej od ¼ fali ze względu na zwiększoną wskutek zwijania indukcyjność i pojemność na jednostkę długości przewodu. Sytuację komplikuje ponadto praca na dość szerokim paśmie częstotliwości.

Dla uzyskania większej indukcyjności w niewielkiej stosunkowo objętości, — należy zwoje skupić. Najlepsze jest tu uzwojenie koszykowe, jednak nawinięcie jednej dużej cewki jest, jak wiemy, niewskazane. Powszechnie stosowanym rozwiązaniem jest umieszczenie na jednym wałku izolacyjnym kilku (czterech do sześciu) małych cewek komórkowych (rysunek 7). Wy-



Rys. 7. Dławik złożony z kilku cewek koszykowych

kresy B z rysunku 6 wykazują, że taki dławik ma bardzo dobre właściwości w szerokim zakresie częstotliwości. Należy oczywiście uważać, aby przewody prowadzące do i od dławika nie biegły blisko siebie. Również niedopuszczalne są pierścionki na początku i końcu dławika, jakie można by stosować dla zaczepienia końców. Pierścionki takie tworzą zwarte zwoje i zmniejszając swym wpływem indukcyjność uzwojenia — zwiększają pojemność. Przy użyciu pierścionków należy je izolować przekładkami, tak aby nie tworzyły zwartych zwojów.

W nowoczesnych dławikach wszystkie ceweczki są jednakowe. Dawniej stosowano pewne stopniowanie: pierwsza cewka była mała, następne coraz większe. System ten nie zdał jednak egzaminu; dławiki wykazywały rezonanse, bowiem pojemność większych cewek była wystarczająca do nastrojenia indukcyjności mniejszych cewek do jednej lub nawet kilku częstotliwości w paśmie przenoszonym.

Wybór ilości zwojów dla każdej z poszczególnych ceweczek, ich wielkość, rozstawienie itp. nie są sprawą prostą i nie podlegają żadnym obliczeniom ani ustalonym regułom praktycznym. Potrzebne jest tu doświadczenie poparte próbami i pomiarami. Te ostatnie muszą być dokonywane przy pomocy mostków wielkiej częstotliwości, jakich radioamatorzy nie posiadają; dysponują nimi tylko nieliczne laboratoria.

Za pomocą mostka w. cz. można zmierzyć oporność, pojemność oraz indukcyjność dławika na wszystkich częstotliwościach całego pasma, w którym dławik ma pracować. Nie można jednak sprawdzić rozkładu prądu lub napięcia i do tego konieczne są jeszcze badania w układach nadawczych. Dopiero po przeprowadzeniu tych wszystkich prób i to z dobrym wynikiem można zakwalifikować dławiki do pracy. Produkowane masowo dławiki pewnego typu powinny posiadać metrykę z podanymi krzywymi—jak na rysunku 6, lub co najmniej ze stwierdzeniem, że indukcyjność wynosi tyle a tyle mikro — czy milihenrów, pojemność nie przekracza tylu a tylu pikofaradów, zaś oporność nie spada poniżej określonego minimum. Takich danych niestety brak i stąd wywodzi się nieufność do dławików, której zresztą nie mamy zamiaru rozpraszać.

Co ma zatem robić radioamator, któremu potrzebny jest dławik w. cz.? Najlepiej oczywiście postarać się o dławik fabryczny, ew. wymontowany z aparatu fabrycznego. Można też spróbować nawinąć dławik w jak najbardziej podobny sposób, co znów nie jest łatwe, gdyż poszczególne ceweczki nawijane są przeważnie komórkowo. Można też spróbować nawinięcia w sposób podobny, lecz przy poszczególnych ceweczkach nawiniętych masowo. Trzeba się wtedy jednak pogodzić z nieuchronnym wzrostem pojemności dławika.

Naśladownictwo w wykonaniu dławika fabrycznego powinno być jak najwierniejsze zarówno pod względem ilości i rozmieszczenia zwojów, jak i izolacji oraz przekroju przewodu. Nie należy bowiem zapominać, że na skutek tworzenia się fali stojącej izolacja pomiędzy poszczególnymi zwoja-

mi jest w dławiku często narażona na poważną próbę. To samo można powiedzieć o przekroju przewodu, bowiem prąd w. cz. w brzuściach fali stojącej może osiągnąć znaczne natężenie. Ani więc izolacji ani przekroju przewodu nie można liczyć tylko na napięcia, lub tylko na prąd stały; należy uwzględnić wpływ napięcia oraz prądu wielkiej częstotliwości i to w najbardziej niekorzystnych warunkach.

Dławiki w. cz., jako uzwojenia o znacznej ilości zwojów posiadają jeszcze jedną niepożądaną właściwość. Przepływające w nich prądy indukują mianowicie prądy w innych, nawet stosunkowo dość odległych obwodach lub innych dławikach. Również w nich samych łatwo indukują się prądy z transformatorów sieciowych i akustycznych, a to może mieć wpływ na pracę układu z dławikiem w. cz.

Powstawaniu tych zjawisk można zapobiec bądź przez odpowiednie rozstawienie i ustawienie dławików w. cz. oraz niektórych innych elementów bądź przez zaekranowanie dławika. Przy tym drugim sposobie nie należy zapominać, że powoduje on wzrost pojemności dławika.

W konstukcji dławików w. cz. nie stosuje się na ogół rdzenia z żelaza proszkowanego, zwłaszcza przy wyższych mocach urządzeń. Przy mniejszych mocach zastosowanie rdzenia jest wskazane ze względu na zmniejszenie ilości potrzebnych zwojów, mimo iż rdzeń przyczynia się do wzrostu pojemności dławika.

Ogólnie należy stwierdzić, że budowa dławików w. cz. nie jest rzeczą łatwą, że brak jest konkretnych danych co do sposobu uzwojenia, ilości zwojów, sposobu ich nawinięcia, przekroju i izolacji przewodu itp. Dławiki należy więc dostosować jedynie w razie nieuniknionej konieczności; powinny to być dławiki fabryczne dobrze wypróbowane bądź wykonane ściśle według wzoru fabrycznego.

Amatorskie głowice magnetofonowe

GŁOWICE należą do najbardziej czułych i zasadniczych elementów magnetofonu. Przedstawiają one sobą elektromagnes z rdzeniem wykonanym z blaszek ze stopów żelazoniklowych o dużej przenikalności magnetycznej, a małej koercji. Rdzeń składa się z symetrycznych połówek; każda z nich ma cewkę z połową uzwojenia. Połówki razem złożone tworzą koło (stąd nazwa — głowice pieścieniowe). Między połówkami rdzenia istnieje szczelina (robocza), jej wielkość ma wpływ na jakość pracy głowicy. W szczelinę wstawiona jest odpowiedniej grubości blaszka z miedzi lub brązu berylowego. Rdzenie z nałożonymi cewkami skręcone są nakładkami z materiału niemagnetyczego (mosiądz cynk, stopy lekkie).

W zależności od przeznaczenia głowice dzielą się na kasujące, odczytujące i uniwersalne. Te ostatnie pracują raz jako zapisujące, drugi raz jako odczytujące. Różnią się one między sobą szerokością szczelin roboczych (normy międzynarodowe przewidują dla głowicy zapisującej szerokość szczeliny roboczej 28 mikronów przy prędkości przesuwu taśmy 76,2 i 38,1 cm/sek oraz 14 mikronów dla szybkości 19 cm/sek; dla głowicy odczytującej — 14 mikronów przy prędkości 76,2 i 38,1 cm/sek oraz 10 mikronów przy 19 cm/sek; dla głowicy kasującej szerokość szczeliny roboczej wynosi 0,5 mm), liczbą zwojów w cewkach i konstrukcją wykonania tylnej strony głowicy. Głowice odtwarzające mają dużą ilość zwojów z cienkiego drutu i nie mają tylnej szczeliny pomocniczej; nie ma jej również głowica kasująca, która ma dużo mniejszą ilość zwojów stosunkowo grubszego drutu. Głowica zapisująca ma tylną szczelinę pomocniczą dla zmniejszenia pozostałości magnetycznej pochodzącej od dużych uderzeń prądowych; zmniejsza się przez to poziom szumów magnetofonu. Ilość zwojów jest wielkością pośrednią między ilością zwojów głowicy kasującej i odczytującej.

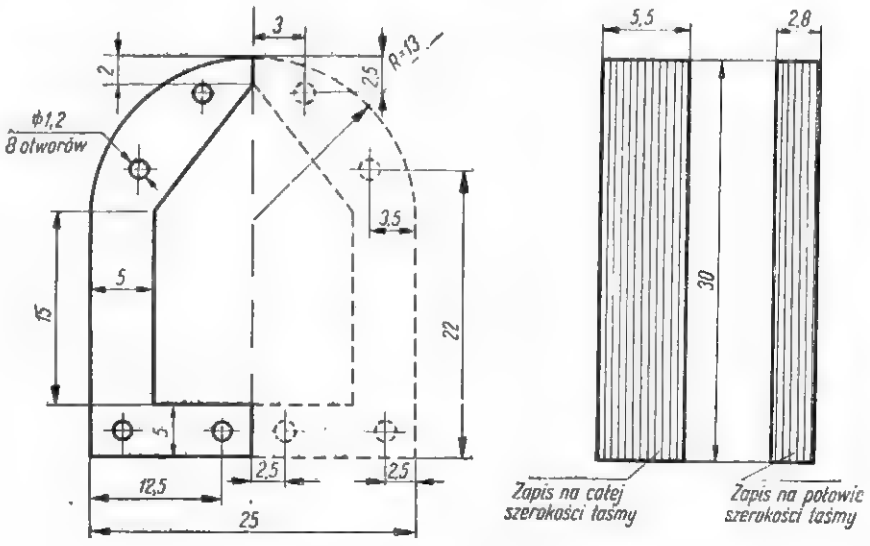
Tylna szczelina pomocnicza ułatwia konstrukcję głowicy i jest pomocna przy ustawianiu szerokości szczeliny roboczej. Istnienie jednak tylnej szczeliny pogarsza czułość głowicy.

Pod względem elektrycznym dzielą się głowice na niskoomowe i wysokoomowe. Głowice niskoomowe wymagają transformatorów podwyższających o dużej przekładni. Głowice wysokoomowe mają cewki o dużej ilości zwojów cienkiego drutu. Ich oporność jest dopasowana do bezpośredniego obciążenia wzmacniaczy i generatorów.

Głowice używane w radiofonii stanowią zazwyczaj zestaw składający się z trzech głowic ustawionych w następującej kolejności: kasująca, zapisująca i odczytująca. Obudowa zestawu jest jednocześnie solidnym ekranem, chroniącym głowice przed zewnętrznymi polami zakłócającymi. Poza tym w samym zestawie głowice są ekranowane między sobą (w celu wyeliminowania wzajemnego oddziaływania).

Głowice używane w radiofonii są z reguły niskoomowe. Zestawy zaopatrzone są w listwy kontaktowe, w celu łatwej i szybkiej wymiany zestawów.

W konstrukcjach amatorskich stosuje się głowice wysokoomowe i bez tylnej szczeliny pomocniczej. Należy się tu małe wyjaśnienie. W istocie tylna szczelina istnieje, rdzeń bowiem złożony jest z dwóch części, jednak nie uwydatnia się jej przez włożenie

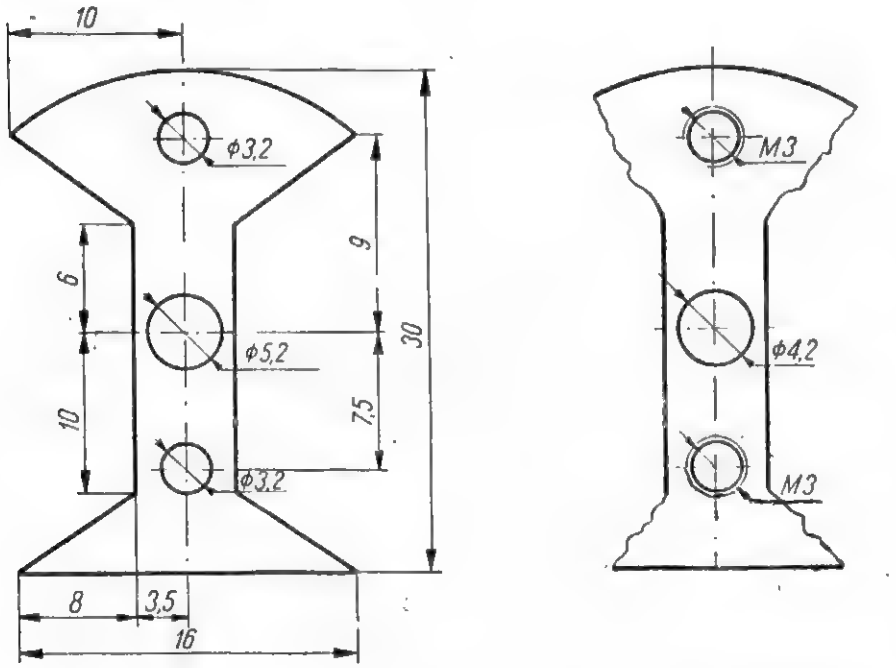


Rys. 1a. Rdzeń

wkładki. Szczelina powstała wskutek złożenia połówek jest minimalna, o zupełnie przypadkowej szerokości, dlatego tak wykonane głowice będziemy dalej nazywać głowicami bez tylnej szczeliny pomocniczej.

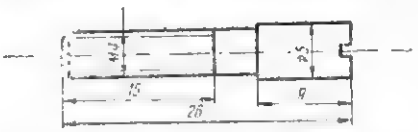
dzić na użycie drugiego transformatora wejściowego; głowica zdolna jest bowiem wysterować bezpośrednio pierwszą lampę wzmacniacza odczytującego. W przypadku głowic zapisującej i kasującej użycie głowicy wysokoomowej daje oszczędność na mocy wzmacniacza zapisującego i generatora (ostatnie lampy).

ulegną zmniejszeniu przy dalszej obróbce. Najlepiej użyć blachy permalloyowej z rdzenia starych transformatorów (np. transformatory toroidalne używane w teletransmisji). Na każdą połówkę rdzenia bierzemy tyle blaszek, aby po ostatecznym złożeniu grubość rdzenia wynosiła 5,5 mm przy zapisywaniu dźwięku na całej szerokości taśmy. Przy zapisywaniu na połowie szerokości taśmy grubość rdzenia wynosi 2,8 mm. Jakkolwiek szerokość taśmy waha się w granicach 6,198 ÷ ÷ 6,35 mm, grubość rdzenia nie może przekroczyć 2,8 mm (przy zapisywaniu połówkowym), gdyż trzeba zostawić odstęp między dwiema ścieżkami dźwiękowymi. Przy „zazębianiu" się tych dwóch ścieżek otrzymalibyśmy równocześnie dwie audycje odczytywane w dwóch różnych kierunkach. Po wykrojeniu blaszek składamy je razem w tzw. pakiecik stanowiący połówkę rdzenia o podanej grubości. Pakiecik ten okładamy z obu stron pomocniczymi blaszkami grubości 1,0 ÷ 1,5 mm, o kształcie i wymiarach podanych na rysunku 1a. Ma to na celu zabezpieczenie zewnętrznych blaszek permalloyowych przed uszkodzeniem przy dalszej obróbce; poza tym pomocnicze blaszki służyć będą jednocześnie jako szabloniki. Po założeniu zakręcamy pakiecik w ręcznym imadełku i wiercimy otwory średnicy 1,2 mm, w miejscach podanych na rysunku 1a. Po wywierceniu otworów wkładamy w mie-



Rys. 1b (lewy) — górna nakładka. Rys. 1c (prawy) — dolna nakładka. Kształt i pozostałe wymiary — patrz rys. 1b

Głowice bez szczeliny pomocniczej mają większą czułość. W przypadku głowicy odczytującej można zaoszczę-

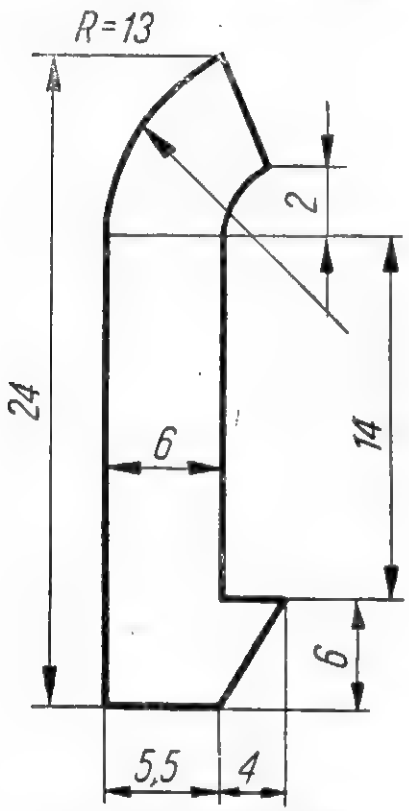


Rys. 1e. Śruba mocująca głowicę do płyty mechanizmu magnetofonu

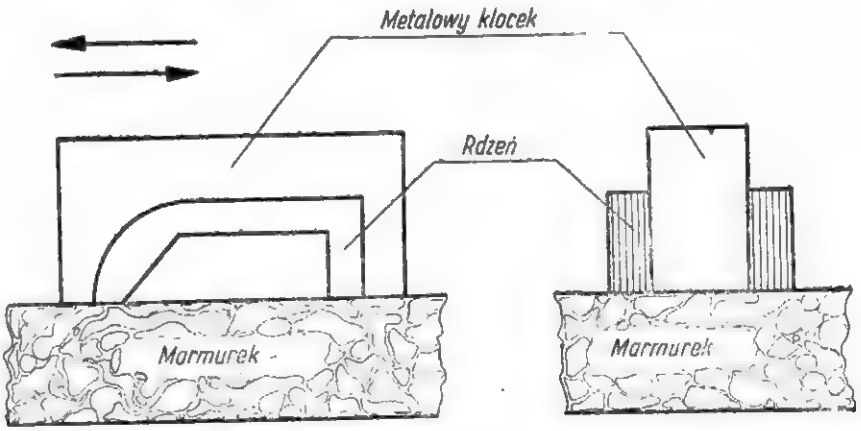
dziane nity, które należy zaklepać, uderzając lekko młotkiem (permalloy pod wpływem silnych uderzeń traci swoje własności magnetyczne).

Poniżej opisane jest wykonanie wysokoomowych głowic bez tylnej szczeliny pomocniczej. Ze względu na uproszczenie wykonania głowica ma kształt raczej prostokątny, aniżeli kolisty.

Podstawową częścią głowicy jest rdzeń. Wykonamy go z dwóch jednakowych części, przy czym każdą połówkę rdzenia z blaszek grubości 0,15 ÷ 0,3 mm. Kształt i wymiary podane są na rysuku 1a. Blaszki należy wykroić trochę większe, ponieważ

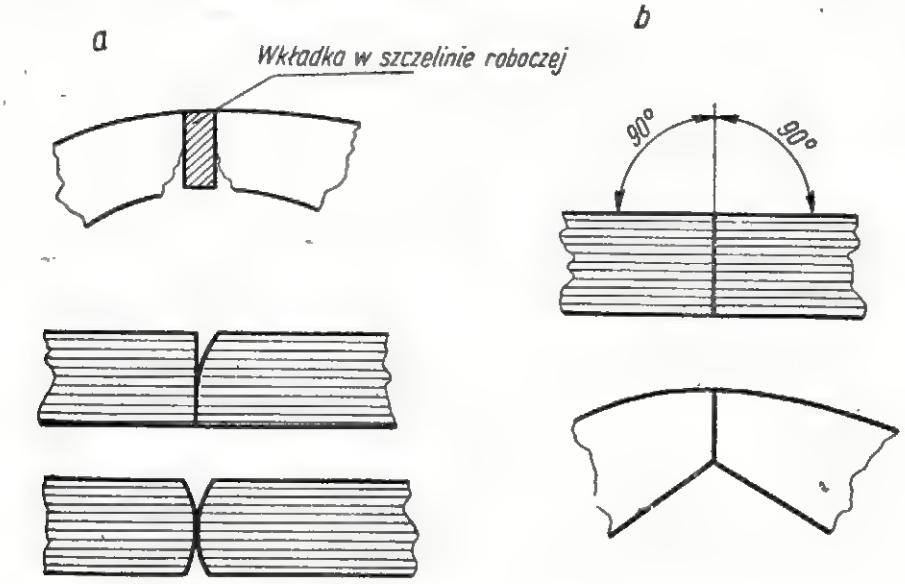


Rys. 1d. Preszpanowa nakładka izolacyjna



Rys. 2. Sposób szlifowania płaszczyzn styków

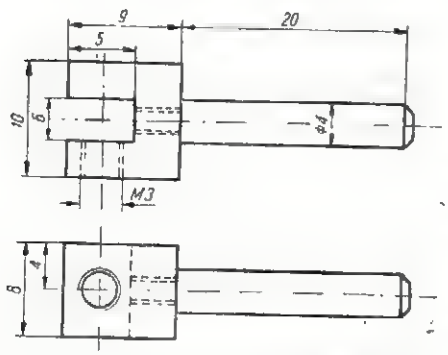
Teraz przystępujemy do obróbki pakiecika drobnym pilnikiem (tzw. „jedwabnikiem"). Pomocne nam tu będą właśnie blaszki pomocnicze z grubszej blachy, które pozwolą z łatwością na uzyskanie właściwych wymiarów. Miejsc, w których połówki rdzenia będą się z sobą stykały, pilnikiem nie



Rys. 3. Szczeliny po zeszlifowaniu styków połówek rdzenia; a — niewłaściwe, b — właściwe

ruszamy, obrobimy je bowiem dokładnie w czasie szlifowania. Po obróbce pilnikiem ścinamy nity i usuwamy je wraz z pomocniczymi blaszkami, a następnie rdzeń rozkładamy na pojedyńcze blaszki. Blaszki te (każdą z osobna) dokładnie oczyszczamy z zadziorów, powstałych przy obróbce pilnikiem i wierceniu otworów. Oczyszczone blaszki pokrywamy następnie z jednej strony cienką warstwą rzadkiego lakieru spirytusowego. Gdy lakier dobrze przeschnie, blaszki składamy i ostrożnie nitujemy. Lepiej jest użyć kleju „Cristalcement"; odpowiednie wtedy lakierowanie.

Przy składaniu trzeba zwrócić uwagę na grubość rdzenia, zwłaszcza gdy głowica ma być używana do pracy na połowie szerokości taśmy. Lepiej, gdy



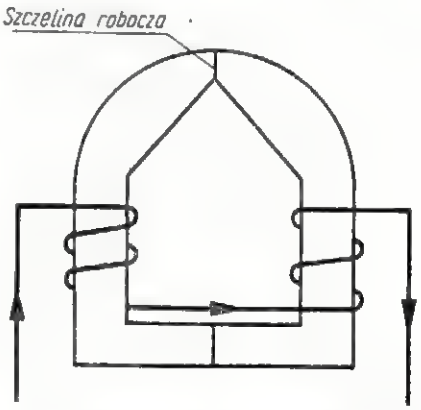
Rys. 4. Oprawka do nawijania cewek

grubość rdzenia wyniesie 2,7 mm, aniżeli 3 mm. Oczywiście przy zapisie dźwięku na całej szerokości taśmy grubość rdzenia nie jest tak krytyczna, ale najlepiej jest trzymać się podanych wymiarów.

Teraz przystępujemy do szlifowania powierzchni styków. Należy to wykonać dokładnie i starannie, pamiętając że od jakości wykonania głowic zależy jakość zapisywania dźwięku. Szlifowanie rozpoczynamy na grubszym kamieniu z miękkim ziarnem. Na tym kamieniu wyrównujemy ostatecznie boczne powierzchnie połówki rdzenia i z grubsza powierzchnie styków, a następnie przechodzimy do szlifowania na tzw. „marmurku", używanym do ostrzenia brzytew. Sposób tego szlifowania objaśnia rysunek 2. Bierzemy w tym celu klocek metalowy (stal, mosiądz) mający dokładne kąty 90°. Wymiary klocka nie powinny być mniejsze niż 20 x 30 x 50 mm. Klocek ten „okładamy" z dwóch stron połówkami rdzenia i zaczynamy szlifować. Robimy to powoli, jednakowymi ruchami do przodu i do tyłu, nie naciskając zbytnio na kamień. Od czasu do czasu przerywamy szlifowanie, składamy połówki razem, badając dokładność styków powierzchni. Szlifowanie kończymy, gdy złożone połówki nie będą miały „światła". Złożone i ostatecznie obrobione połówki powinny mieć szerokość 25 mm. Powierzchnie styków złożonych połówek rdzenia powinny wyglądać jak na rysunku 3. Szlifowanie jest raczej czynnością żmudną, która jednak opłaci się.

Następnie wykrawamy z mosiądzu grubości 5 mm dolną i górną nakładkę (rys. 1b i c). Nakładkami tymi skręcimy obie połówki rdzenia. Z kolei na skrajne blaszki każdej połówki rdzenia naklejamy preszpanowe nakładki izolacyjne o wymiarach jak na rys. 1 d. Nakładki te są cokolwiek szersze, aniżeli sama blaszka, ma to na celu zapobieganie zwarciu ostatniej warstwy drutu, który nie będzie przylegał w żadnym miejscu do rdzenia.

Teraz przystępujemy do nawinięcia cewek. Boczne powierzchnie połówek rdzenia pokrywamy kilka razy lakierem. Dla ułatwienia nawinięcia cewek przygotowujemy oprawkę według rysunku 4. Teraz połówkę rdzenia mocujemy w tej oprawce, a całą oprawkę z kolei w uchwycie, w którym może się ona obracać. Konstrukcję uchwytu pozostawia się pomysłowości radioamatora. Uzwojenia każdej połówki rdzenia powinny mieć jednakową ilość zwojów. Uzwojenie głowicy odczytującej zawiera 2 x 1600 zwojów drutu w emalii, średnicy 0,04 ÷ 0,08 mm (głowica wysokoomowa, włączona bezpośrednio na siatkę pierwszej lampy wzmacniacza). Głowica zapisująca ma 2 x 600 zwojów drutów 0,08 ÷ 0,1 w emalii; głowica kasująca — 2 x 200 zwojów drutu 0,25 ÷ 0,27 w emalii oraz głowica uniwersalna — 2 x 800 zwojów drutu 0,08 ÷ 0,1 w emalii. Obie cewki połączone szeregowo z uwzględnieniem zgodnego kierunku nawijania (rys. 5). Przy niewłaściwym

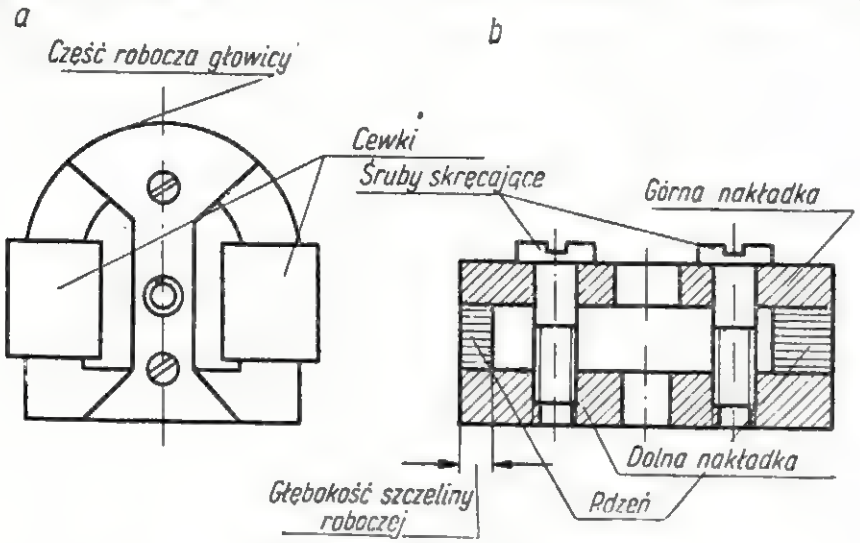


Rys. 5. Schemat połączenia i nawinięcia cewek

połączeniu cewek głowica nie będzie pracowała. Po nawinięciu cewek nasycamy je szelakiem i stawiamy w suchym i gorącym miejscu, aby dokładnie przeschły.

Teraz przystępujemy do montażu. Ogólny widok gotowej głowicy pokazany jest na rys. 6a i b. W roboczą szczelinę (przednią) głowicy zapisującej i odczytującej wstawiamy cieniutką blaszkę fosforobrązową lub mosiężną. W braku jej można wstawić folię z kondensatora, grubości 20 mikronów.

Wkładka w szczelinie głowicy kasującej ma grubość 150 ÷ 300 mikronów. Przy skręcaniu nakładkami mocującymi z mosiądzu należy uważać, aby wkładka nie wyskoczyła ze szczeliny i by jedna połówka nie była wysunięta w stosunku do drugiej.



Rys. 6. Gotowa głowica: a — ogólny widok, b — przekrój

Strona głowicy mająca szczelinę z wkładką jest właściwą częścią roboczą głowicy i wobec tego należy ją bardzo dokładnie oszlifować. Jest to szczególnie ważne, gdyż każda nierówność części głowicy, po której przesuwa się taśma, powoduje jej szybkie zniszczenie. W rezultacie, po ostatecznym oszlifowaniu przedniej części głowicy, głębokość szczeliny roboczej powinna się wahać w granicach 0,8 ÷ 1,2 mm (przy wykrawaniu — 2 mm).

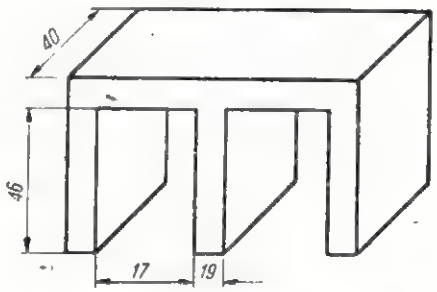
Podczas eksploatacji głębokość szczeliny roboczej zmniejsza się w wyniku ciągłego tarcia taśmy o głowicę; wkładka opóźnia do pewnego stopnia proces ścierania się głowicy i chroni szczelinę od zanieczyszczenia ferromagnetycznym proszkiem z taśmy, jaki może pogorszyć pracę głowicy.

Najmniejsza niedokładność w montażu, nieznaczne chociażby zadziory w szczelinie roboczej, nierównoległość płaszczyzn styków oraz nieścisłe wstawienie wkładki spowoduje znaczne pogorszenie pracy.

Gotową głowicę mocujemy na płycie mechanizmu magnetofonu specjalną śrubą (rys. 1e), przechodzącą przez środkowe otwory nakładek. Śruba ta oraz dolna nakładka są jedynym kontaktem elektrycznym z płytą magnetofonu.

Głowice w wyniku obróbki okażą niewątpliwie namagnesowanie. Dlatego też należy je przed pracą rozmagnesować. Tak samo należy rozmagnesować wszystkie stalowe części na płycie magnetofonu. Rozmagnesowanie głowic i stalowych części wskazane jest (jakkolwiek niekonieczne) przed każdym użyciem magnetofonu, gdyż magnesują się one od przesuwu taśmy, a także przez dotknięcie ich namagnesowanymi narzędziami, np. śrubokrętem lub cążkami.

Do rozmagnesowania można użyć dławika zasilanego z sieci 220 V, nawiniętego na otwartym rdzeniu E 19 x 40 (rys. 7) masowo, drutem średnicy 0,4



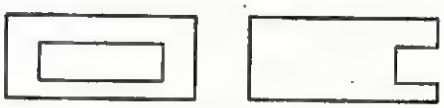
Rys. 7. Wymiary rdzenia 19x40 użytego na dławik

mm w emalii. Uzwojenie powinno zapełnić okienka w 75%. Dławik ten może służyć także do kasowania całego krążka taśmy.

Dławik włącza się w sieć w pewnej odległości od magnetofonu, aby pierwszy impuls prądu nie namagnesował jeszcze bardziej głowic lub przedmiotów, które mają być rozmagnesowane. Dławik zbliżamy powoli do części, która ma ulec rozmagnesowaniu na odległość niewielką (5 ÷ 10 mm), a następnie powoli poruszamy nim ruchem kolistym nad częścią, po czym powoli go oddalamy. Zbliżanie i oddalanie włączonego dławika musi się odbywać możliwie powoli. Nie należy się przy tym zrażać zbytnim nagrzaniem pracującego dławika.

Głowicę zapisującą (a szczególnie odczytującą) troskliwie należy chronić od zewnętrznych zakłóceń pól magnetycznych, wytwarzanych przez liczne przyrządy elektryczne, w pierwszym rzędzie od blisko pracujących silników elektrycznych i transformatorów sieciowych. W tym celu głowice trzeba starannie ekranować blachą permalloyową grubości około 1 mm lub w ostateczności miękką wyżarzoną blachą żelazną grubości 2 ÷ 2,5 mm. Dla ekranowania głowicy kasującej wykonujemy ekran z czystej miedzianej blachy 1,5 ÷ 2,0 mm, a na ten ekran nakładamy drugi z permalloyu lub z blachy żelaznej.

Ekran powinien być zrobiony w kształcie kubka ze specjalnym wycięciem dla przesuwającej się taśmy (rys. 8). Przy wykonywaniu ekranu z



Rys. 8. Schematyczne przedstawienie kubka ekranowego z wycięciem dla przesuwu taśmy

permalloyu należy unikać spoin w postaci lutowania. Kubek powinien być tak duży, aby nie dotykał w żadnym miejscu głowicy.

Inż. A. Owczarek

Opracowano na podstawie literatury radzieckiej

O REALIZACJI NIEKTÓRYCH ZOBOWIĄZAŃ

W dniu 17 stycznia 1954 r., na ogólnym zebraniu członków Sekcji Łączności Centralnego Klubu LPŻ, inż. Michał Kasia SP5AM powziął dla uczczenia II Zjazdu PZPR uroczyste zobowiązanie wykonania z pomocą grupy aktywistów radiotelefonów z modulacją częstotliwości, przeznaczonych do obsługi radiowej imprez. Zobowiązanie było długofalowe z terminem realizacji do 31 grudnia 1954 r. Wybrano już sprzęt do budowy urządzeń, odbyły się dwa zebrania w tej sprawie, ale niestety na tym się też i skończyło. Zebrani aktywiści nie ujrzeli nawet szczegółowego schematu zestawów...

Minęła już rocznica powzięcia zobowiązania, zbliżają się ważne imprezy (VIII Wyścig Pokoju, Światowy Festiwal Młodzieży) i sprzęt taki przydałby się dla ich obsługi. Co na to Rada Centralnego Klubu Łączności? Czy nie dosyć już tak niepoważnie podejmowanych zobowiązań? (J. B.).

Mgr inż. Z. KACHLICKI SP3PK

Projektowanie kierunkowej anteny UKF

(cz. I)

PRACA w zakresie UKF stwarza okazję m. in. również do bliższego zetknięcia się z antenami kierunkowymi. Budowa takich anten dla zakresu krótkofalowego, jakkolwiek bardzo pożądana, nastręcza w warunkach amatorskich niemałe trudności, że względu na duże ich wymiary wynikające ze znacznej długości fal krótkich.

Natomiast w przypadku fal metrowych, a zwłaszcza decymetrowych, sprawa przedstawia się znacznie korzystniej.

Dobra antena kierunkowa o dużym zysku w znacznej mierze decyduje o wynikach pracy stacji amatorskiej. Chodzi tu nie tylko o antenę kierunkową nadawczą, lecz również o kierunkową antenę odbiorczą.

Jak wiadomo — czułość odbiorników UKF w wykonaniu amatorskim jest znacznie mniejsza od czułości odbiorników o tej samej liczbie stopni wzmocnienia dla zakresu fal krótkich. Wynika to z małych oporności rezonansowych obwodów UKF oraz z nieodpowiednich warunków pracy lamp elektronowych, ze względu na ultrawielkie częstotliwości przebiegów elektronowych.

Zmniejszoną czułość odbiorników UKF można skompensować dobrą kierunkową anteną odbiorczą.

Utworzona z wielu elementów półfalowych antena kierunkowa, zajmując dość znaczny obszar przestrzeni, przyjmuje z niego odpowiednio większą energię, na skutek czego zwiększa się napięcie na zaciskach wejściowych odbiornika.

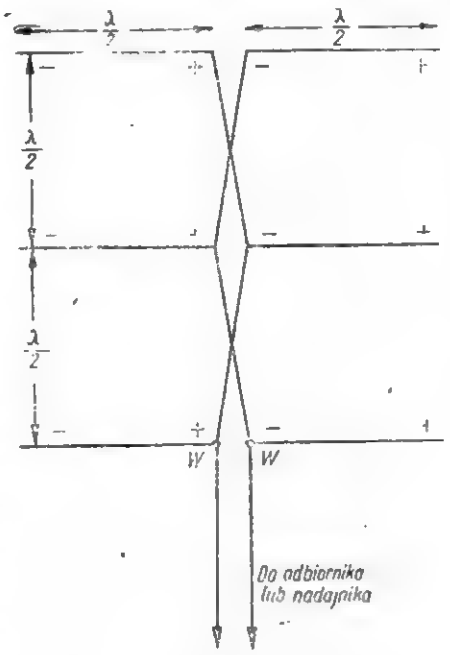
Rozpatrzmy teraz zalety anteny kierunkowej z punktu widzenia zwiększenia zasięgu nadajnika UKF. W dalekosiężnej łączności na falach ultrakrótkich dąży się do uzyskania wiązki fal promieniowanej równolegle do powierzchni ziemi. Fale ultrakrótkie uginają się w troposferze bardzo słabo, tak że przy większym kącie padania na warstwę załamującą nie zdołają wrócić na powierzchnię ziemi.

Ponieważ warstwa załamująca fale ultrakrótkie znajduje się na niedużej wysokości nad powierzchnią ziemi (około 2000 m), korzystnicj jest dla uzyskania dużego zasięgu skoncentrować promieniowanie anteny nadawczej w możliwie małym kącie przestrzennym, w kierunku równoległym do powierzchni ziemi.

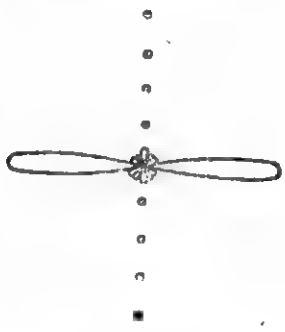
Pożądane jest również, aby antena nadawcza wykazywała kierunkowość promieniowania w płaszczyźnie poziomej. Jednym słowem — antena używana do nadawania, jak również do odbioru, powinna zapewniać jak największy zysk kierunkowy.

Przez zysk kierunkowy anteny rozumie się stosunek mocy, jaką musiałby posiadać nadajnik zaopatrzony w pojedyńczą antenę dipolową do mocy nadajnika pracującego z daną anteną kierunkową, w przypadku gdy natężenia sygnałów pochodzących z obu anten w optymalnym kierunku promieniowania są jednakowe.

Spośród anten kierunkowych, nadających się do pracy na UKF, na szczególną uwagę zasługuje tzw. „ściana antenowa synfazowa". Była ona stosowana w zawodach „Polni Den" przez SP2KAC, SP5KAB i SP7UAJ. Schemat tego systemu antenowego przedstawiony jest na rys. 1. Jak widać — antena ta składa się z szeregu par dipoli rozmieszczonych symetrycznie po obu stronach linii zasilającej i leżących w jednej płaszczyźnie pionowej. Odległość między dipolami wynosi 1/2 fali. Wszystkie elementy półfalowe zasilane są napięciowo i w jednakowej fazie. Jest to warunek, od którego zależy prawidłowa praca anteny. Synfazowe zasilanie wszystkich dipoli uzyskuje się przez skręt linii zasilającej o 180° między sąsiednimi piętrami anten półfalowych. Antena z rys. 1 ma 3 pary elementów promieniujących, może być ich jednak więcej. W skład „ściany antenowej" może wchodzić kilka zespołów antenowych, takich jak na rys. 1, umieszczonych okok siebie w jednej płaszczyźnie. Charakterystyka promieniowania ściany antenowej przedstawiona jest na rys. 2 („ściana" antenowa z profilu).



Rys. 1



Rys. 2

Jak widać — charakterystyka promieniowania składa się ze skierowanych w jedną i drugą stronę, prostopadle do „ściany" dwóch dużych „listków", w których skupiona jest prawie cała moc promieniowania. Antena jest dwukierunkowa.

Można uzyskać jednokierunkowość promieniowania przez umieszczenie podobnej „ściany" z elementów dipolowych biernych w odległości λ/4 poza „ścianą" czynną. Druga „ściana" anten działa wówczas jak „ściana odbijająca" (reflektor).

Tak przedstawia się zasada działania anteny ścianowej; rozpatrzmy teraz bliżej jej konstrukcję. Pierwszym zagadnieniem jest tu ilość elementów. Należy nadmienić, że dla anteny ścianowej zysk kierunkowy jest w przybliżeniu równy ilości elementów półfalowych. Wlicza się tu wszystkie elementy, zarówno radiatora, jak i reflektora. Jeżeli więc zbudujemy antenę złożoną, np. z 16 elementów, to zysk wyniesie około 12 dB, czyli dwa stopnie skali *S*, bo tyle właśnie odpowiada 16-krotnemu zyskowi na mocy. Widać od razu, że 5-watowa stacja wyposażona w taką antenę będzie miała prawdopodobnie taki sam zasięg, jak 80-watowa, ze zwykłym dipolem. W warunkach terenowych znacznie lepszy efekt może zapewnić użycie odpowiednich anten, niż zwiększanie mocy nadajnika, komplikujące sprawę zasilania i przenośności urządzenia. Zastosujemy więc możliwie dużą (w ramach możliwości materiałowych) ilość elementów. Nawiasem warto tu wspom-

nieć, że nie należą do rzadkości amatorskie anteny 64-elementowe.

Jak już wiemy — „ściana" synfazowa może składać się z dowolnej ilości rzędów i pięter, przy czym z reguły stosuje się także „ścianę" reflektorową. Trzeba teraz rozstrzygnąć kwestię, jak rozłożyć ustaloną już ilość elementów. Okazuje się, że kierunkowość w płaszczyźnie pionowej zależna jest tylko od ilości pięter, kierunkowość zaś w płaszczyźnie poziomej — tylko od ilości rzędów elementów, czyli od szerokości anteny. W obydwóch przypadkach rozwartość kąta promieniowania obliczamy z tego samego przybliżonego wzoru $\varphi = \frac{102}{n}$, w którym n oznacza odpowiednio ilość elementów nad sobą (dla kierunkowości pionowej) lub też ilość elementów obok siebie (dla kierunkowości poziomej).

Szczególnie duże znaczenie ma kierunkowość w płaszczyźnie pionowej, decyduje bowiem o tym, czy wysyłana moc nie zostanie niepotrzebnie wypromieniowana w przestrzeń międzyplanetarną. Jeżeli chodzi o kierunkowość poziomą — można pogodzić się z szerszym kątem, gdyż wtedy antena obejmie większy obszar, a więc większą ilość stacji, jakie mogą się zgłosić, i poza tym ustawienie samej anteny będzie ułatwione. Dlatego będziemy się starali budować antenę przede wszystkim w górę, a przy ograniczonej ogólnej ilości elementów poprzestaniemy na dwóch tylko elementach w poziomie. Rozwartość pokrywanego kąta będzie wynosiła wówczas przeszło 50°; jest to już wartość do przyjęcia. Natomiast ilość pięter anteny będziemy się starali w miarę możliwości uczynić jak największą (najlepiej większą od czterech).

Na tym jednak nie kończy się sprawa kierunkowości pionowej, gdyż ma na nią wpływ również ziemia. Jeśli uwzględnić, że część kąta promieniowania pionowego leży poniżej poziomu, zrozumiałe się stanie, że padnie ono na ziemię, a po odbiciu od niej skieruje się znów ku górze i połączy się z pozostałą częścią mocy wypromieniowanej. W ten sposób całość promieniowania będzie skierowana nieco w górę, a nie tak, jak wynikałoby z rys. 2, dokładnie w poziomie. Wielkość odchylenia promieniowania ku górze można wyliczyć z prostego wzoru

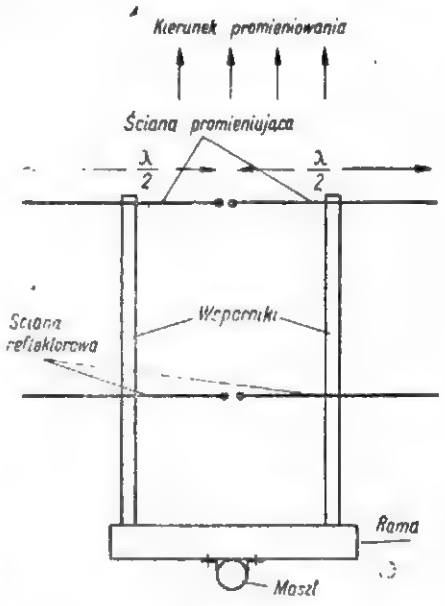
$\beta = 14{,}3 \frac{n \cdot \lambda}{H}$ w którym β oznacza kąt wzniesienia ponad poziom λ, jak zwykle długość fali, a H — wysokość środka anteny nad ziemią. Wzór ten potrzebny jest jednak nie tylko do obliczeń, ile do stwierdzenia, że antena musi się znajdować jak najwyżej nad otoczeniem, co jest zresztą regułą ogólnie obowiązującą i dobrze znaną.

Po ustaleniu ogólnego wyglądu anteny przystępujemy do dokładnego obliczenia jej wymiarów. Długości elementów onaczone na rysunku jako $\frac{\lambda}{2}$ są takimi jedynie w przypadku zastosowania przewodów nieskończenie cienkich, jakich jednak (ze względów praktycznych oraz z uwagi na szerokość przenoszonego pasma) nie użyjemy. Szerokość pasma zależna jest bowiem od stosunku R_a/R_p, w którym R_a oznacza oporność falową przewodu antenowego, a R_p — oporność promieniowania elementów anteny. Na oporność falową mamy wzór:

$$R_a = 120 \left(l_n \frac{2l}{r} - 1 \right).$$

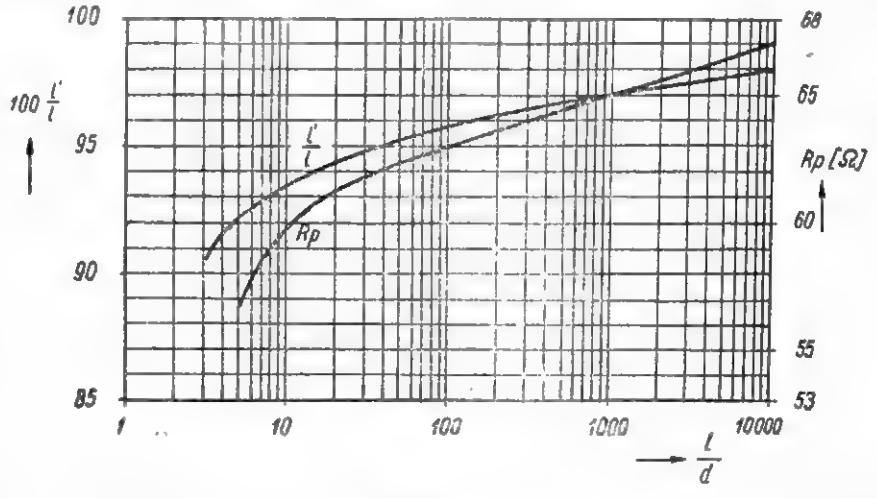
Oznacza on, że oporność jest tym mniejsza, im większy jest promień przewodu r w stosunku do długości elementu l. Do wielkości oporności promieniowania R_p jeszcze za chwilę powrócimy. Stosunek R_a/R_p odgrywa dokładnie tę samą rolę, co dobroć Q w zamkniętych obwodach drgań. Ta zaś, jak wiadomo, decyduje o szerokości przenoszonego pasma, które jest tym szersze, im dobroć mniejsza. Wskutek skończonej grubości przewodu musimy zastosować poprawkę wynikającą z wykresu podanego na rys. 3. Wynika z niego, że jeżeli stosunek długości elementu półfalowego do grubości przewodu wynosi, np. 100 (co bardzo często zdarza się na UKF, gdy w paśmie dwumetrowym stosuje się rurkę o średnicy 1 cm), to długość elementu należy skrócić o przeszło 1% w stosunku do dokładnej długości połówki fali. Również odległości między poszczególnymi piętrami muszą być nieco mniejsze niż pół fali, gdyż prędkość fali włączającej poszczególne piętra symetrycznej linii zasilającej jest mniejsza niż w próżni. Z tego powodu skracamy tę odległość o 2,5%.

Mając już dokładne wymiary — zastanowimy się nad sposobem umocowania elementów anteny. Ponieważ nie potrzeba tu wcale izolatorów, możliwe jest wykonanie anteny całkowicie z metalu, będzie ono bardzo korzystne pod względem mechanicznym, a równocześnie proste i tanie. Starczy (patrz rys. 4) umieścić każdy element w jego



Rys. 4

punkcie środkowym (zerowy potencjał w. cz.) na wsporniku metalowym przytwierdzonym do masywnej ramy metalowej. Do połączenia prętów anteny ze wspornikami można zastosować klocki aluminowe. Końce sąsiednich



Rys. 3

elementów muszą pozostać w pewnym odstępie od siebie, gdyż między nimi właśnie załączona jest linia zasilająca. Odległość ta nie jest krytyczna, bo oporność falowa linii przechodzącej między piętrami anteny jest obojętna; ważne są tu jedynie względy mechaniczne.

Dokończenie nastąpi

Przegląd schematów

Odbiornik Syrena

PRODUKOWANY przez przemysł krajowy odbiornik „Syrena" jest 6-obwodową superheterodyną średniej klasy (cztery obwody pośredniej częstotliwości nastrojone fabrycznie na 468 kHz, pojedynczy strojony obwód wejściowy oraz jeden obwór strojony oscylatora). Cewki obwodu wejściowego i obwodu oscylatora, na poszczególnych zakresach falowych są dostrajane za pomocą rdzeni i trymerów oraz przełączane przełącznikiem zakresowym. Strojenie obwodu wejściowego i obwodu oscylatora na poszczególnych zakresach fal przeprowadza się kondensatorem obrotowym (agregat).

Aparat jest przystosowany do odbioru na trzech zakresach falowych:

fale długie . . . . 750 ÷ 2000 m
fale średnie . . . 186 ÷ 576 m
fale krótkie . . . 30 ÷ 52 m.

Zasilanie—wyłącznie od sieci prądu zmiennego o napięciu 120/220 V i częstotliwości 50 Hz.

Układ pracuje na następującym zestawie lamp:

ECH21 (heksoda-trioda)
2 × EF22 (pentody)
EBL21 (duodioda-pentoda)
EM4 (magiczne oko)
AZ1 (prostownicza).

Na wejściu, w obwodzie antenowym, znajduje się filtr upływowy *L-C* (cewka i trymer), który bocznikuje prądy pośredniej częstotliwości bezpośrednio z anteny do masy. Sprzężenie anteny z obwodem wejściowym jest indukcyjne.

Obwód oscylatora na falach krótkich i średnich przedstawia układ normalny o sprzężeniu indukcyjnym, a na falach długich-układ z dzieloną pojemnością.

Pierwsza lampa ECH21 (heksoda-trioda) pracuje jako mieszacz i oscylator. W obwodzie anodowym jej części heksodowej znajduje się pierwszy filtr pośredniej częstotliwości, którego obwód wtórny jest dodatkowo sprzężony z obwodem pierwotnym za pomocą osobnej ceweczki. Zapewnia to lepszy odbiór stacji lokalnej (szerszy zakres częstotliwości akustycznych).

Wzmocnienie pośredniej częstotliwości odbywa się na lampie EF22. Drugi obwód filtru pośredniej częstotliwości w obwodzie anodowym tej lampy zasila system 2-diodowy lampy EBL21. Na lewej diodzie lampy EBL21 uzyskuje się detekcję, prawa zaś dostarcza napięcia dla automatyki.

Druga z kolei lampa EF22 pracuje jako wzmacniacz napięciowy małej częstotliwości. Wzmocnione w niej bezpośrednio po detekcji prądy małej częstotliwości przedostają się z obwodu anodowego tej lampy poprzez kondensator sprzęgający 0,01 μF i opornik 10 kΩ-na siatkę sterującą końcowej lampy EBL21.

Ujemne sprzężenie zwrotne powstaje dzięki mostkowemu połączeniu oporników 0,47 MΩ i 2,2 MΩ pomiędzy anodami lamp EBL21 i EF22, co wpływa na polepszenie charakterystyki częstotliwości na wyjściu aparatu.

Ujemne napięcie dla stopnia końcowego powstaje automatycznie w ogólnym minusie prostownika — na oporniku 91 Ω.

Lampa EM4 — magiczne oko — jest sterowana napięciem małej częstotliwości z diody demodulacyjnej lampy EBL21.

Zasilacz pracuje na lampie AZ1 z dwupołówkowym prostowaniem. W jej obwodzie katodowym znajduje się filtr złożony z dławika (cewka wzbudzenia głośnika elektrodynamicznego) oraz 2 kondensatorów elektrolitycznych po 16 μF/450/500 V, i zapewniający dostateczną filtrację.

A. S.

NOWOŚCI W TELEWIZJI ZWIĄZKU RADZIECKIEGO

Telewizja w Związku Radzieckim została w ostatnich latach bardzo poważnie rozpowszechniona. Miliony ludzi w Moskwie, Leningradzie, Kijowie, Charkowie, Kalininie i okolicach leżących w zasięgu tych stacji korzystają z odbioru programów telewizyjnych. W najbliższym czasie wybudowane zostaną w szeregu większych miast nowe ośrodki telewizyjne.

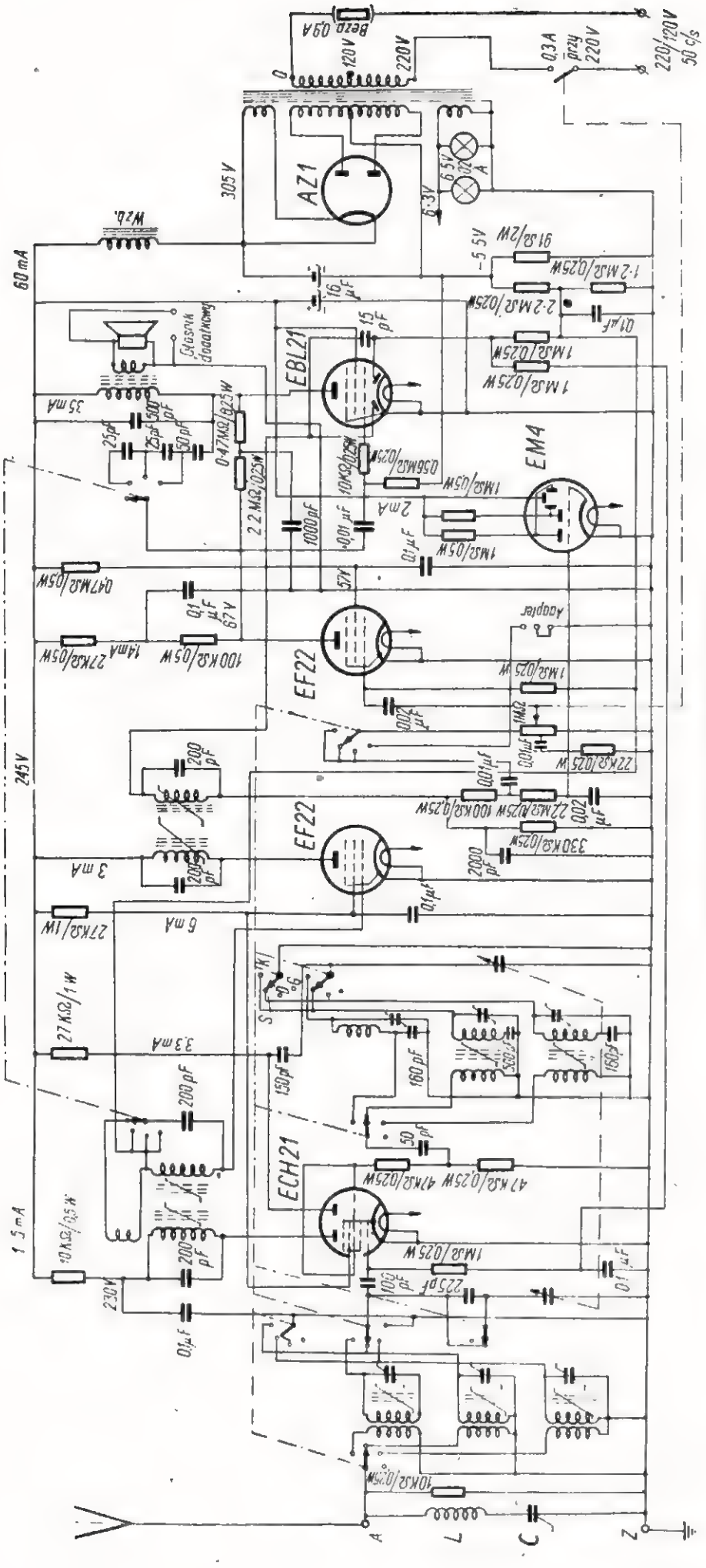
Zwiększa się również ilość produkowanych odbiorników telewizyjnych, wprowadza się nowe ich asortymenty o nowoczesnych rozwiązaniach technicznych. Tak więc w roku 1955 produkcja tych odbiorników wyniesie ponad 500 000, co stanowi dwukrotne zwiększenie produkcji z roku 1954.

Wszystkie nowe odbiorniki mają ekrany o większych wymiarach (minimum 24 × 32 cm). Wprowadzono do wielkoseryjnej produkcji odbiornik Awangard, Siewier, Zenit, Zwiezda, niektóre z nich, jak np. Temp i Awangard zostały zmodernizowane (otrzymują dodatkowy zakres radiofoniczny dla odbioru stacji UKF z modulacją częstotliwości).

Należy również podkreślić podjęcie eksperymentalnego nadawania telewizji kolorowej, dla której wykonano i rozprowadzono po świetlicach próbną partię odbiorników.

Oprócz normalnych typów opracowuje przemysł dla świetlic i klubów odbiorniki z ekranem o powierzchni około 1 m². Zainstalowano również w moskiewskim kinie „Ermitaż" urządzenie projekcyjne, gdzie setki widzów mogą oglądać programy telewizyjne na ekranie o wymiarach 3 × 4 m.

Równolegle opracowuje się odbiorniki z kineskopami prostokątnymi o wymiarach przekątni 35,43 i 53 cm, co pozwoli na wydatne zmniejszenie wymiaru odbiorników przy dużym ekranie.



Schemat ideowy odbiornika „Syrena"

Na pasmach amatorskich

Od połowy grudnia do połowy stycznia ilość stacji polskich czynnych w eterze była w dalszym ciągu stosunkowo niewielka. Jednakże zaznaczyło się już wyraźne ożywienie, na które wpłynęło głównie wprowadzenie „SWNN" oraz wydanie szeregu prolongat i kilkunastu nowych licencji. Otrzymały je m. inn. następuje stacje SP: 1CA, 1SB, 1SM (Szczecin); 2BA, 2BB, 2BC, (Bydgoszcz); 3UAP (ex-3UE, Poznań); 4KAI, 4CB, 4UAQ (Białystok); 6WF, 6WH, 6WM (Wrocław); 7KAL (Łódź); 7 KAK, 7UAL, 7UAM, 7UAN (Kielce); 9KAS (Stalinogród); 9 KAT (Bielsko-Biała); 9 KAJ (Częstochowa); 9KAG, 9UAR (Halemba, woj. stalinogrodzkie); 9UAO (Gliwice).

A oto nasze osiągnięcia w tym okresie:

Pasmo 3,5 MHz

SP5FM: VE1GU (0110 GMT); W1ORP (0440); W2PGT (0258); W3AXT (0501).
SP9KAD: UG6KAA (2002).

Pasmo 7 MHz

SP5FM: FA3TL (0525 GMT); GC3HFE (1428); GC3KBG (1605); KP4DA (0200); W8DBD/KP4 (2301); OD5LX (0620); OQ5GU (2247); OQ5RU (0030); UA6UF (0535); UA9KEC (1705); UF6AA (1830); UF6KAF (1540); UG6AB (1545); UG6AF (1900); UG6AL (1555, 1708); UH8KAA (1545); dużo W1, 2, 3, 4, (2200 — 0030); YU2CL/MM (w czasie postoju na Cyprze — 1515 GMT); — YV1AD (0130); ZB1CH (2145); 3V8AN (2135); 4X4BX (1910); 5A4TZ (2230).

SP8AG: LX1AS (1037); UF6AA (1936); UF6KPA (0545); UG6AA (1945); UG6AF (2045); UG6AL (2045); UG6KAA (1707); YV5FL (0020); ZB1BF (0545); ZC6RH (2015); 4X4GS (0210).

SP9KAD: OX3AY (1850); PY2BNX (0150); UG6AL (1700); UG6KAA (1905); UH8KAA (1700); UJ8AG (1908); VP6KL (0130); VQ4BNU (1830); 4X4IJ (1740).

SP9-107 hrd: KR6KS (1351); ZD6BX (1825).

Pasmo 14 MHz

SP9KAD: CO2WD (1220 GMT); DU1AB (1015); EQ2R (1450); ET3S (1405); KV4AA (1230); LX1AJ (1210); MD5FA (1400); OD5AV (1300); UH8KAA (1105); UA9KWA (1250); VE8PF (1330); VK1AC (1340); VK2AUG (1340); VK2LS (1210); VK3NC (1447); VK9DB (1310); VQ4BNU (1420); VR2AS (w. Fiżdżi! — 0815); VS2AJ (1240); VS2CR (1420); VU2AL (1450); VU2JE (1555); ZE3LJ (1540); ZS1RG (1620); 4X4FV (1445); 4S7GE (1515).

SP9-107 hrd: EQ2R (1450); ET3LF (1145); FI8BA (1415); FK8AO (0740); FP8AP (1502); KH6ES (1745); M1L (1212); VP7NG (1425); VP8NM (1234); VQ2AB (1800); VS1BJ (1241).

W. WÓJCIK

Miniaturowe lampy bateryjne

DUŻĄ popularnością wśród naszych radioamatorów cieszą się odbiorniki bateryjne, montowane na lampach miniaturowych (zwanych często „paluszkowymi"). W związku z tym podajemy kilka uwag dotyczących danych elektrycznych układów cokołów oraz odpowiedników zastępczych dla tych lamp.

Znajdujące się u nas w sprzedaży lampy 1R5T, 1T4T, 1S5T oraz 3S4T są przeważnie produkcji f-my „Tungsram" Węgierskiej Republiki Ludowej. Lampy te mają katody zasilane prądem z baterii (ogniwa — 1,4V) lub akumulatora 2-woltowego (poprzez odpowiedni opornik). W porównaniu do lamp amerykańskich, lampy węgierskie zużywają o połowę mniej energii pobieranej ze źródła żarzenia, co jest niezmiernie ważnym czynnikiem w przenośnych odbiornikach turystycznych.

Zbliżonym równoważnikiem tych lamp są lampy serii D...91 produkowane przez f-mę „Philips".

Lampy węgierskie po uwzględnieniu napięć żarzenia i odpowiedniego blokowania sprężynek łączących się z włóknem żarzenia w podstawkach lampowych — mogą zastąpić lampy serii 1A1П, 1K1П, 2П1П produkcji ZSRR. Blokowanie to potrzebne jest ze względu na ewentualne powstawanie szkodliwych sprzężeń.

Katody (włókna żarzenia)lamp węgierskich są wykonane z drutu wolframowego o średnicy 0,012 mm. Temperatura robocza włókna wynosi około 700°C. Dla obniżenia efektu mikrofonowania katoda lampy 1T4T amortyzowana jest za pomocą specjalnej ceramicznej konstrukcji wsporczej, umocowanej wewnątrz siatki sterującej.

Opisywane lampy mają następujące wymiary: wysokość około 48 mm i średnicę bańki około 19 mm. W płaskim szklanym dnie znajduje się siedem wyprowadzeń elektrod — w postaci sztyfcików rozłożonych równomiernie między sobą na obwodzie o średnicy 9,5 mm, z tym jednak, że w stosunku do środka dna lampy sztyft 1 tworzy ze sztyftem 7 kąt 90°. Takie rozstawienie sztyftów nie pozwala na błędne włożenie lampy do podstawki. Średnica sztyftów wynosi około 1 mm.

Lampy należy wyjmować i wkładać bardzo delikatnie i ostrożnie, gdyż ich płaskie denko, w którym tkwią sztyfciki, często pęka i do wewnątrz dostaje się powietrze powodujące zniszczenie lampy.

Przy zakupie lampy trzeba zwracać uwagę, aby zadymienie lustrzane (geter) było jak największe i bez białego osadu (proszku), który wskazuje na znajdujące się wewnątrz bańki — powietrze.

Objaśnienia (tablica str. 19).

W kolumnie: *rodzaj* — cyfry oznaczają:
1 — dioda;
4 — pentoda;
6 — heptoda.

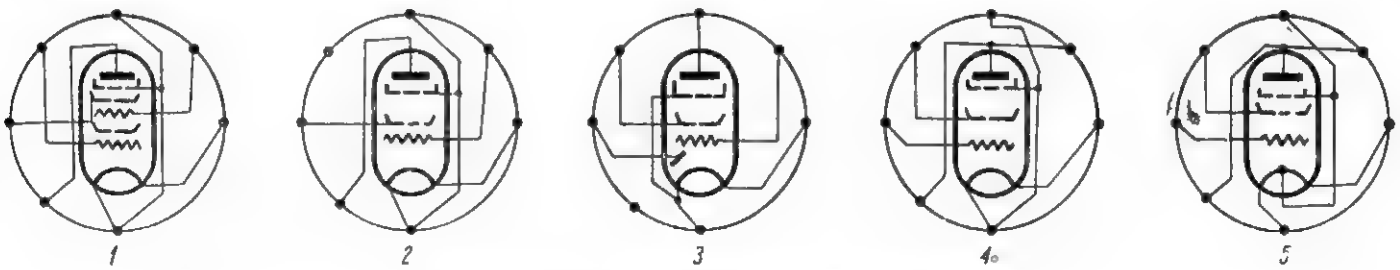
W kolumnie: *zastosowanie* — cyfry oznaczają:
1 — wzmacniacz w.cz. lub wzmacniacz pośredniej częstotliwości;
2 — oscylator;
3 — modulator — mieszacz;
6 — detektor diodowy;
7 W — wzmacniacz m. cz. o sprzężeniu oporowo-pojemnościowym;
9 — stopień końcowy — wzmacniacz mocy akustycznej.

W nawiasach:

(1) — wielkość oporu włączonego między siatkę i katodę;

(2) — wielkość oporu włączonego szeregowo z siatką ekranującą;

(14) — wielkość wzmocnienia przy zmiennym napięciu 2V na anodzie;



Układ nóżek w cokołach (widzianych od spodu)

(27) — obwód siatkowy połączony z ujemnym końcem żarzenia.

Produkcja *)	Odpowiedniki				
ZSRR. . . .	1A1П	1K1П	1Б1П	—	2П1П
Węgry . . .	1R5T	1T4T	1S5T	1S4T	3S4T
Philips . . .	DK91	DF91	DAF91	—	DL92
Ameryka . .	1R5	1T4	1S5	1S4	3S4
Amerykańskie polowe . .	VT-171	VT-173	VT-172	—	3S4GB VT-174

*) Powyższa tabelka przedstawia odpowiedniki zastępcze dla lamp produkowanych w różnych krajach. Zamiany można dokonać po uwzględnieniu napięcia żarzenia.

ODBIORNIKI TRANZYSTOROWE W POLSCE

Ostatnio został zademonstrowany pierwszy odbiornik na tranzystorach wykonanych całkowicie w kraju.

Odbiorniki tego typu przeznaczone będą dla niezelektryfikowanych wsi i znajdą szerokie rozpowszechnienie dzięki minimalnym kosztom eksploatacji.

Odbiornik zawiera 4 tranzystory, z których dwa pracują w stopniu końcowym w układzie przecisobnym. Moc wyjściowa i czułość odbiornika zapewnia dobry odbiór (na głośnik dynamiczny) radiostacji centralnej. Odbiornik jest zasilany z bateryjek o napięciu około 17 V, pobór prądu około 10 mA.

Typ	Rodzaj	Zastosowanie	Żarzenie V/mA	I_k mA	U_a V	I_a mA	Us_1 V	$Us_{2;4}$ V	Us_3 V	$Is_{2;4}$ mA	$S_{przemiany}$ mA/V	$S_{norm.}$ mA/V	K V/V	$R_{wew.}$ Ω/MΩ	R_a Ω/MΩ	$C_{wejść.}$ pF	C_{a-s_1} pF	$N_{użyt.}$ W	Nr cokołu
1A1II	6	2 + 3	1,2/60	—	90	0,64	—	45	—	1,84	0,25	—	—	0,8 M	—	7,0	—	—	1
1Б1II	1 + 4	6 + 7W	1,2/60	—	67,5	1,6	0	67,5	—	0,35	—	0,62	—	0,9 M	1 M	—	—	—	3
1K1II	4	1	1,2/60	—	90	3,5	0	67,5	—	1,2	—	0,75	—	0,8 M	—	3,5	—	—	2
2II1II	4	9	1,2/120 2,4/60	—	90	9,5	—4,5	90	—	2,2	—	2,15	—	0,1 M	10,000	5,5	—	0,21	5
1R5T	6	2 + 3	1,4/25		45	0,57	100 k (1)	45	0 —9	1,8	0,23 0,005	— —	—	0,6	—	—	0,4 pF		1
					90	3,5	100 k (1)	67,5	0 —14	3,2	0,3 0,005	— —	—	0,6	—	—			
1T4T	4	1	1,4/25		45	1,7	0 —10	45	—	0,7	—	0,65 0,01	230	0,35 M	—	—	0,01pF		2
					90	3,5	0 —16	67,5	—	1,4	—	0,8 0,01	400	0,5 M	—	—			
1S5T	1 + 4	6	1,4/25		90 max	0,2 max	—	—	—	—	—	—	—	—	—				3
		7W			45 67,5 90	— — —	0 0 0	45 67,5 90	— — —	3 M (2) 3 M (2) 3 M (2)	— — —	0,5 0,5 0,5	300 300 300	0,6 M 0,6 M 0,6 M	1 M 1 M 1 M	— — —	0,2 pF		
1S4T	4		1,4/50		45 90	3,8 7,4	—4,5 —7	45 67,5	— —	0,8 1,4	— —	1,2 1,4	120 140	0,1 M 0,1 M	8·000 8·000	— —		0,055 0,24	4
3S4T	4		1,4/50		45 90	3,8 7,4	—4,5 —7	45 67,5	— —	0,8 1,4	— —	1,25 1,4	125 140	0,1 M 0,1 M	8·000 8·000	— —		0,065 0,24	5
			2,8/25		45 90	3,2 6,0	—4,5 —7	45 67,5	— —	0,6 1,2	— —	1,05 1,3	105 130	0,1 M 0,1 M	8·000 8·000	— —		0,05 0,22	
1R5	6	2 + 3	1,4/50	5,5	45 90	0,7 0,8	5 V (eff) 5 V (eff)	45 45	0 (27) 0 (27)	1,9 1,8	0,235 0,25	— —	— —	0,6 0,75	— —	— —			1
1T4	4	1	1,4/50	5,5	45 90	1,9 2	0 (27) 0 (27)	45 90	— —	— —	— —	0,7 0,75	— —	0,35 M 0,8 M	— —	— —			2
1S5	1 + 4	1 + 6 6 + 7W	1,4/50	3,0	90		—1 (27)	90					—	—	—	—			3
					90		0 (27)	1 M (2)					30 (14)	—	1 M	—			
3S4	4	9	1,4/100 2,8/50	11	90 67,5	— 7,2	— —7	— 67,5	— —	— 1,5	— —	— —	— —	— 0,1 M	— 5·000	— —		0,18	5
1S4	4	9	1,4/100	—	45	3,8	—4,5	—	—	—	—	1,25	—	0,25 M	8·000	—		0,065	4

Inż. A. WITORT

Radiowęzłowy wzmacniacz mocy WR-600

PRODUKOWANY przez krajowy przemysł teletechniczny wzmacniacz mocy typ WR-600 jest przeznaczony dla radiowęzłów średniej i dużej mocy. Prócz tego bywa on stosowany w radiowęzłach lokalnych, obsługujących duże zakłady przemysłowe.

Schemat ideowy wzmacniacza widzimy na rysunku 1. Symetryczne wejście transformatorowe przystosowane jest do połączenia ze wzmacniaczem sterującym, odbiornikiem sterującym lub torem przewodowym. Pierwszy stopień — to wzmacniacz napięciowy. Drugi stopień służy jako odwracacz fazy i steruje trzeci stopień pracujący w układzie przeciwsobnym na 2 lampach EBL 21. Czwarty stopień służy do uzyskania mocy niezbędnej do sterowania lamp stopnia końcowego. Stopień ten pracuje w układzie wtórnika katodowego, przy czym katody lamp KT 66 połączone są bezpośrednio z siatkami lamp stopnia końcowego. Zamiast lamp KT66 mogą być użyte lampy 6L6 lub 6P3. Stopień końcowy z dwiema lampami T-150-1 ma transformator wyjściowy, do którego uzwojeń wtórnych przyłącza się obciążenie.

Zasilacz z lampą AZ4 dostarcza napięcia anodowego dla wszystkich stopni wzmacniacza, z wyjątkiem końcowego stopnia mocy. Ten ostatni otrzymuje wysokie napięcie anodowe (ok. 2900 V) z osobnego zasilacza z dwoma gazotronami 866-A. Trzeci zasilacz służy do uzyskania ujemnego napięcia na siatkach lamp stopnia końcowego. Ponieważ włączenie wysokiego napięcia anodowego przy braku napięcia ujemnego spowodowałoby uszkodzenie lamp T-150-1, zastosowano przekaźnik *Rel 1*, który wyłącza wysokie napięcie (zwalniając stycznik) w razie zaniku napięcia ujemnego.

Transformator *Tr 7* może być włączony dopiero po podgrzaniu gazotronów 866-A w ciągu ok. 1 minuty. W tym celu zastosowano układ z lampą L_{13} i przekaźnikiem *Rel 2*. Po włączeniu zasilacza do sieci elektroenergetycznej rozżarzają się wszystkie lampy elektronowe, po czym dostarczane jest napięcie anodowe dla stopni wstępnych i napięcie siatkowe dla stopnia końcowego, co powoduje uruchomienie przekaźnika *Rel 1*. Przez lampę L_{13} prąd jeszcze nie przepływa, gdyż siatka jej ma początkowo znaczny potencjał ujemny w stosunku do katody. Stopniowo jednak kondensator C_{18} ładuje się przez opornik R_{46} (3 x 2 MΩ) i potencjał ujemny siatki maleje, co na skutek dostatecznego zwiększenia się prądu anodowego lampy spowoduje uruchomienie przekaźnika *Rel 2*. Poprzez styki 1, 2 zamknie się obwód zasilający uzwojenia stycznika, a zadziałanie tego stycznika włączy wysokie napięcie anodowe (*Tr 7*) z wymaganym opóźnieniem. Po wstawieniu nowych gazotronów (lub tylko po wyjęciu i po wstawieniu tych samych) muszą być one wygrzewane w ciągu 30—45 minut bez włączania wysokiego napięcia anodowego.

Żaróweczka PL_1 sygnalizuje włączenie żarzenia i niższych napięć anodowych, a PL_2 — włączenie wysokiego napięcia.

Wartości prądów anodowych lamp T-150-1 są wskazywane przez dwa tylko do tego celu przeznaczone miliamperomierze. Trzeci miernik służy do pomiarów innych prądów oraz napięć, zależnie od ustawienia przełącznika. W jednej z pozycji przełącznika miernik ten wskazuje wartość napięcia m. cz. na wyjściu wzmacniacza mocy.

Dane elektryczne wzmacniacza:

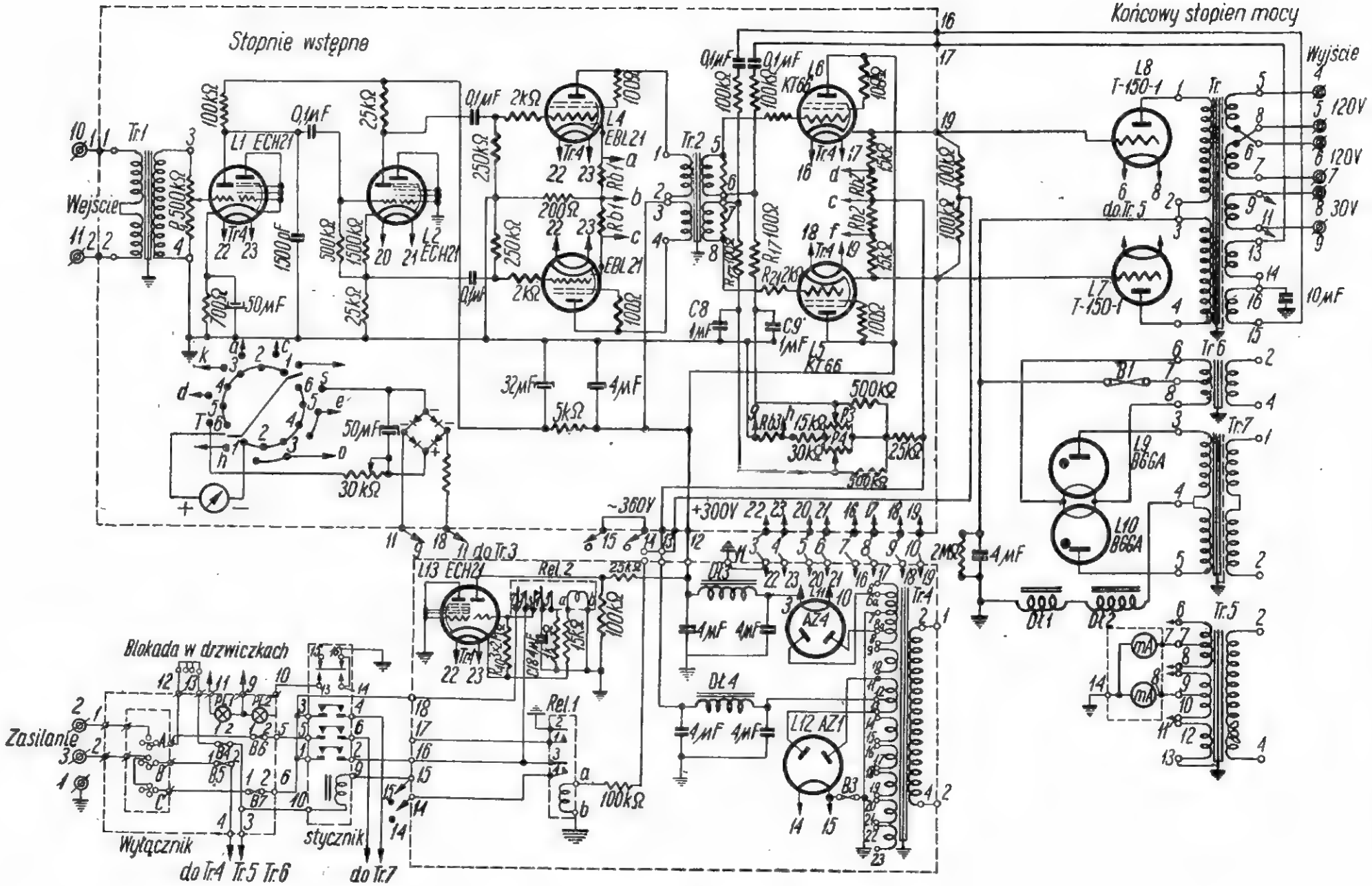
- Moc wyjściowa przy 400 Hz i współczynniku harmonicznych do 5% — 600 VA
- Współczynnik zawartości harmonicznych w paśmie od 80 Hz do 6500 Hz $< 8\%$
- Charakterystyka częstotliwości w zakresie: 80... 6500 Hz ± 1,5 dB; 60... 8000 Hz ± 2,5 dB (w odniesieniu do 1000 Hz)
- Znamionowe napięcie wyjściowe 30 V i 120 V lub 240 V (uzwojenie 30 V może być obciążone tylko do 200 VA)
- Wzrost napięcia wyjściowego przy odłączeniu obciążenia jest mniejszy od 40% (3 dB)
- Napięcie szumów własnych $\leqslant 0{,}2\%$ (—54 dB)
- Napięcie wejściowe $\geqslant 0{,}6$ V
- Oporność wejściowa (moduł) $> 10\,000\ \Omega$ w całym paśmie częstotliwości
- Pobór mocy z sieci elektroenergetycznej: przy biegu luzem — 770 VA; przy oddawaniu mocy znamionowej — 1760 VA
- Wahania napięcia sieci zasilającej nie powinny przekraczać — 5%

Oporność obciążenia (moduł) przy napięciu wyjściowym 240 V nie powinna być mniejsza od 96 Ω, a przy 120 V — 24 Ω (odpowiada to mocy 600 VA przy znamionowym napięciu na wyjściu wzmacniacza). Wyjście 30 V nie powinno być obciążone opornością mniejszą od 4,5 Ω (200 VA), przy czym w przypadku korzystania równocześnie z wyjścia 30 V i 120/240 V wypadkowa oporność obciążeń odniesiona, np. do wyjścia 120/240 V nie powinna być mniejsza od podanych wyżej wartości.

Dla zapewnienia dobrej jakości przesyłania audycji oporność obciążenia wzmacniacza nie powinna być mniejsza od podanej w całym paśmie przesyłanych częstotliwości. Charakterystyczną cechą wzmacniacza jest niewielka oporność wewnętrzna, wynosząca np. dla wyjścia 120 V około 8 ÷ 9 Ω. Dzięki małej oporności wewnętrznej napięcie na wyjściu niewiele zwiększy się przy zmniejszaniu obciążenia (wzrost oporności obciążenia), a wzmacniacz może pracować nawet przy bardzo małym obciążeniu (równemu praktycznie pracy jałowej) przy stale jednakowym poziomie napięcia sterującego.

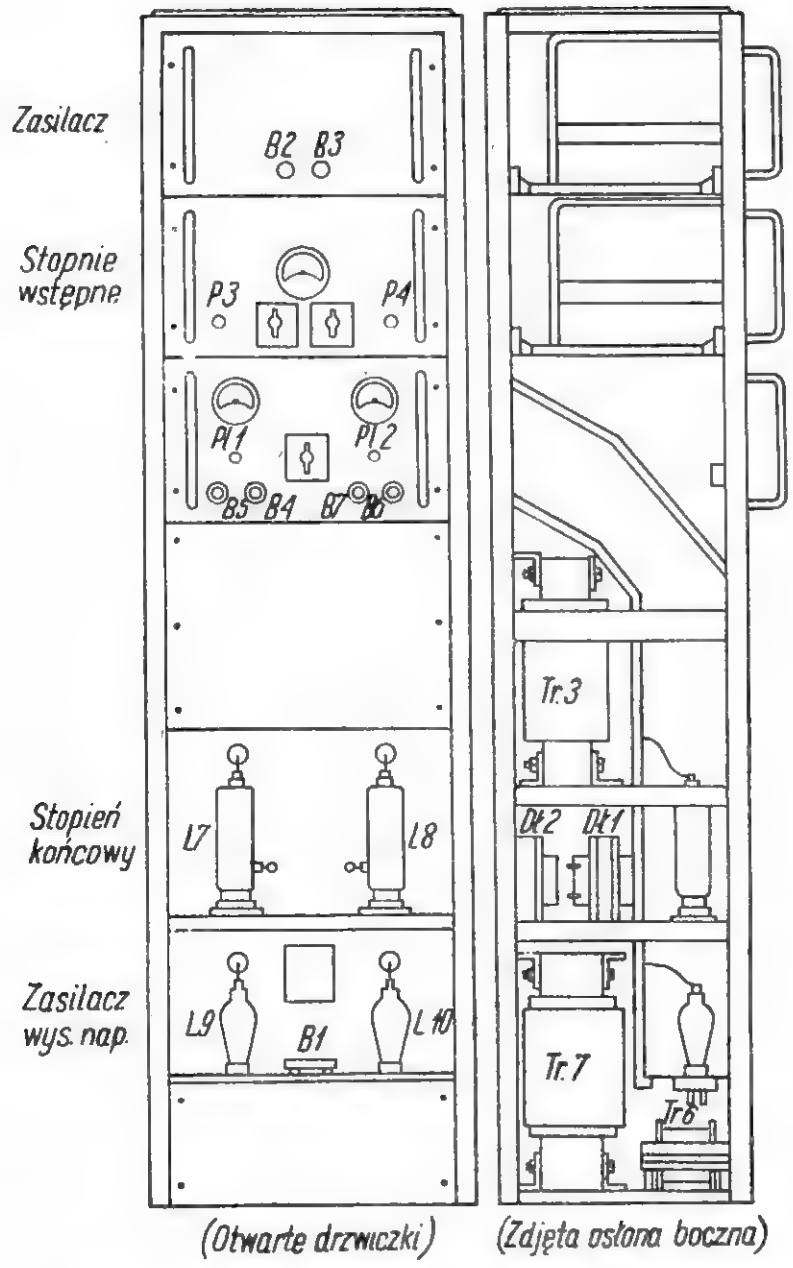
W przypadku stosowania wzmacniacza w instalacjach przeznaczonych do wysokojakościowego nadawania muzyki (przy szerokim paśmie efektywnie przesyłanych częstotliwości, np. 70 ÷ ÷ 7000 Hz) nie należy wykorzystywać pełnej mocy wzmacniacza (np. tylko 60—70%), dzięki czemu współczynniki zawartości harmonicznych będą mniejsze od podanych.

Obudowę wzmacniacza stanowi szafa metalowa o wymiarach: wysokość 200 cm, szerokość 53 cm, głębokość 50 cm. Rozmieszczenie poszczególnych członów jest widoczne na rysunku 2. Dwa górne panele mogą być łatwo wyjęte z szafy wzmacniacza. Połączenie tych paneli z innymi urządzeniami następuje poprzez styki nożowe przy wkładaniu panelu. W dolnej części szafy znajdują się: stopień końcowy wzmacniacza z dwiema lampami T-150-1 i zasilacz wysokiego napięcia. Lampy tego zasilacza i stopnia końcowego są umieszczone w kanale wentylacyjnym, którego wylot znajduje się w tylnej ściance wzmacniacza, ponad transformatorem wyjściowym *Tr 3*. Dostęp do lamp mocy i gazotronów jest bardzo wygodny po otwarciu drzwiczek stanowiących czołową ściankę dolnej części obudowy. W drzwiczkach



Rys. 1. Schemat ideowy wzmacniacza WR-600

tych znajdują się otwory, przez które powietrze dostaje się do kanału i chłodzi lampy. Ogrzane powietrze wydostaje się z tyłu szafy, wobec czego odległość od wzmacniacza do ściany pomieszczenia nie powinna być mniejsza niż 1 m. W przypadku instalowania kilku wzmacniaczy, w celu zachowania o ile możności lepszych warunków chłodzenia, należy rozstawić je tak, aby odległość między ściankami bocznymi dwóch sąsiednich wzmacniaczy nie była mniejsza od 0,5 m. Pomieszczenie, w którym pracują wzmacniacze, powinno mieć dobrą wentylację, zapewniającą dopływ świeżego powietrza od dołu i odpływ ogrzanego powietrza w górnej części pomieszczenia.



Rys. 2. Widok wzmacniacza WR-600 w obudowie

NOWOŚCI UKF

Ostatnio jednymi z najaktywniejszych w Europie są na 144 MHz — Finowie. Czynne są tam m. in. stacje:

— **OH2OP** (Helsinki). Inpt 200 W, konwerter Wallmana, antena „4 nad 4". Jest QRV codziennie. Nadaje o 19.30, 20.30, 21.00 i 21.30 GMT przez 3 minuty, po czym przez 5 minut jest na nasłuchu.

— **OH2NY** (Helsinki). Inpt 100 W, konwerter z dwiema triodami w układzie przeciwsobnym jako wzm. w. cz., antena 5 elem. QRV o 1000 i 2000 GMT na 144,12 MHz.

— **OH2SF** (Helsinki). Inpt 50 W, konwerter Collins, antena 3 elem. QRV — jak OH2OP.

— **OH2OK** (Helsinki). Inpt 0,5 kW, konwerter Wallmana, antena „3 nad 3". Stacja ta była słyszana w Anglii przez G5QA i w Belgii przez ON4BB.

— **OH2NM** (Inntra). Inpt 50 W, konwerter Wallmana, antena „3 nad 3". QRG 144,0 MHz. QRV — jak OH2OP.

— **OH5PN** (Kotka). QRG 144,0 MHz.

* * *

We Francji oczekują na DX-owe QSO następujące stacje UKF: **F9KC** (Sailly-Sillisel) — 144,108 MHz; **F8XQ** (Landrecies) — 144,51 MHz; **F3ER** (Saint-Brieux) — 144,72 MHz; **F8ME** — 144,72 MHz; **F8FZ** (Nimes) — 144,9 MHz; **F8II** (Montpellier) — 144,9 MHz; **F9CN** (Perpignan) — 144,5 MHz; **F9KR** (Nimes) — 144,9 MHz; **F9TG** (Fonties d'Aude) — 144,9 MHz; **F9TO** (Narbonne) — 144,5 MHz. **(5AR).**

JAPOŃSKIE DYPLOMY DLA KRÓTKOFALOWCÓW

Niedawno donosiliśmy o reaktywowaniu krótkofalarstwa w Japonii. Obecnie podajemy warunki 7 dyplomów krótkofalarskich, ustanowionych przez JARL.

Dyplom „AJD" (ALL Japan Districts) jest przyznawany nadawcy, który wykaże się potwierdzeniami łączności z 10 okręgami wywoławczymi Japonii (JA1 — JAØ), z tym że obecny okręg JA9 jest równoznaczny z dawnym JA2WA, WB, ... ZZ, a okręg JAØ odpowiada dawnemu JA1WA, WB, ... ZZ. Koszt przesyłki dyplomu wynosi 10 IRC (międzynarodowe kupony na odpowiedź). Dla nasłuchowców ustanowiony jest równoznaczny dyplom „SWL—AJD".

Dyplom „WAJA" (Worked ALL Japan Prefectures) przeznaczony jest dla nadawców („SWL—WAJA" dla nasłuchowców), którzy uzyskali QSL z 46 różnych prefektur Japonii. Koszt przesyłki wynosi 10 IRC. W skład okręgu JA1 wchodzi 8 prefektur: JA2—4; JA3—6; JA4—5; JA5—4; JA6—7; JA7—6; JA8—1; JA9—3, w skład JAØ — 2 prefektury.

Dyplom „JCC" (Japan Century Cities) przyznawany jest nadawcom, którzy przedstawią potwierdzenia łączności z 100 różnymi miastami Japonii. Koszt przesyłki — 10 IRC. Dla nasłuchowców przewidziano dyplom „SWL-JCC".

Dyplom „HAC" przeznaczony jest dla nasłuchowców posiadających potwierdzenia nasłuchów stacji amatorskich z 6 kontynentów.

Do powyższych dyplomów liczą się wyłącznie nasłuchy i łączności ze stacjami obsługiwanymi przez obywateli japońskich, dokonane po dniu 30 lipca 1952 r. Łączności i nasłuchy amerykańskich i innych obcych stacji amatorskich pracujących z Japonii nie są brane pod uwagę. Obecnie stacje amerykańskie w Japonii używają prefiksu KA, podczas gdy rdzennie japońskie — JA.

JARL opracowuje obecnie ogólnoazjatycki dyplom DX-owy (5FM).

Z praktyki radioamatorskiej

Licznik energii elektrycznej jako watomierz

NIE wszystkim zapewne wiadomo, że zwykły domowy licznik energii elektrycznej może być z powodzeniem wykorzystany do pomiaru mocy elektrycznej, jaką pobierają z sieci oświetleniowej poszczególne odbiorniki energii elektrycznej, jak np. aparaty radiowe, kolby do lutowania, piecyki elektryczne itp. Dokładność pomiaru nie jest wprawdzie bardzo duża, jednak w praktyce zupełnie wystarczająca.

Ażeby przeprowadzić pomiar mocy, trzeba znać „stałą" licznika, zwykle wypisaną na jego tabliczce znamionowej. Jest to liczba, która oznacza ilość obrotów tarczy licznika, przypadającą na jedną kilowatogodzinę. Na jednofazowych licznikach polskiej produkcji stała licznika podana jest w następującej formie:

$$\boxed{1\ \text{kWh} = 1200\ \text{obrotom tarczy.}} \quad (1)$$

Znaczy to, że 1200 obrotów tarczy licznika odpowiada zużytej energii elektrycznej równej 1 kilowatogodzinie, albo 3600 kilowatosekundom. Stąd:

$$1\ \text{obrót tarczy} = \frac{3600}{1200} = 3\ \text{kWsek.}$$

albo:

$$\boxed{1\ \text{obrót} = 3000\ \text{Wsek.}}$$

Energię elektryczną liczy się ilością obrotów tarczy licznika, przy czym obojętną jest rzeczą, w jakim czasie licznik się „nakręcił", natomiast moc elektryczna zależna jest od szybkości obrotów licznika, czyli od liczby obrotów tarczy wykonanej w jednej sekundzie.

Z ostatniej równości wynika, że:

$$\boxed{1\ \text{obrót/sek} = 3000\ \text{watów.}}$$

Łatwo stąd wyprowadzić ogólny wzór na moc zużywaną przez odbiornik przyłączony do sieci:

$$\boxed{P = 3000\,\frac{n}{t}} \quad (2)$$

gdzie: P — moc pobierana w watach, n — ilość pełnych obrotów tarczy licznika naliczonych w ciągu t sekund.

Ze względu na tarcie mechanizmu licznika, dolna granica pomiaru mocy wynosi około 10 watów. Poniżej tej wartości licznik nie zawsze rusza, a nawet gdy ruszy, błąd pomiaru będzie stosunkowo duży.

Przy małych mocach, a więc gdy tarcza licznika obraca się bardzo powoli, wygodniej jest liczyć czas jednego obrotu tarczy w sekundach. Jeśli okres jednego obrotu tarczy oznaczymy przez T sek., to moc pobieraną wyznaczymy ze wzoru:

$$\boxed{P = \frac{3000}{T}\ [\text{W}]} \quad (3)$$

Przy większej mocy (ponad 300 watów), a więc przy szybkich obrotach tarczy, wygodnie jest liczyć ilość obrotów tarczy licznika w ciągu jednej minuty. Oznaczmy liczbę obrotów tarczy w ciągu jednej minuty przez N. Wzór (2) przybierze postać:

$$\boxed{P = \frac{3000}{60}\,N = 50\,N} \quad (4)$$

Wyżej podane wzory są ważne tylko dla licznika o stałej $C = 1200$.
Dla licznika o innej stałej C stosuje się ogólny wzór:

$$\boxed{P = \frac{3\,600\,000}{C}\,\frac{n}{t}} \quad (5)$$

gdzie: C — stała licznika, n — ilość obrotów tarczy w czasie t sek.

Przed dokonaniem pomiaru mocy trzeba się upewnić, czy wszystkie żarówki i inne urządzenia elektryczne w mieszkaniu są wyłączone z sieci, to jest czy tarcza licznika stoi nieruchomo. Dopiero po tym upewnieniu się włączamy do sieci dane urządzenie i obserwujemy obroty tarczy licznika. Jeśli tarcza obraca się bardzo wolno, liczymy za pomocą zegarka z sekundnikiem czas w sekundach przypadający na jeden pełny obrót tarczy. Liczenie rozpoczynamy po „rozpędzeniu się" licznika, to jest po kilku obrotach tarczy od momentu pojawienia się plamki czerwonej w środku okienka na tarczy licznika i kończymy w chwili ponownego pojawienia się plamki w tym samym miejscu.

Przy większej mocy, tj. przy szybkich obrotach tarczy, liczymy ilość pełnych obrotów licznika w ciągu jednej minuty. Po zanotowaniu wyniku pomiaru obliczamy moc na podstawie jednego z wyżej podanych wzorów (3) lub (4).

Przykłady

1. Na tabliczce znamionowej licznika odczytaliśmy:
1 kWh = 1200 obrotom tarczy. Znaczy to, że możemy stosować podane wzory na moc (2), (3) lub (4).

Włączamy do sieci odbiornik radiowy. Liczymy czas jednego obrotu tarczy licznika. Notujemy: $T = 75$ sekund. Moc pobieraną przez odbiornik wyliczamy ze wzoru (3):

$$P = \frac{3\,000}{75} = 40\ \text{watów}$$

2. Mierzymy moc pobieraną przez żyrandol elektryczny. Liczymy ilość obrotów tarczy licznika w czasie jednej minuty. Notujemy: $N = 5$ obr. Moc obliczamy ze wzoru (4):

$$P = 50\,.\,N = 50\,.\,5 = 250\ \text{watów.}$$

Żyrandol pobiera zatem moc 250 watów.

3. Na innym liczniku znajdujemy napis: 1 kWh = 1800 obrotom tarczy; czyli $C = 1800$. Włączamy do sieci silnik jednofazowy i liczymy obroty tarczy w ciągu jednej minuty. Notujemy: 12 obrotów w ciągu jednej minuty, czyli w ciągu 60 sekund. Znaczy to, że $n = 12$, $t = 60$. Podstawiamy te wartości do ogólnego wzoru (5):

$$P = \frac{3\,600\,000}{C}\,\frac{n}{t} = \frac{3\,600\,000}{1800}\,.\,\frac{12}{60} =$$

$$= 400\ \text{watów.}$$

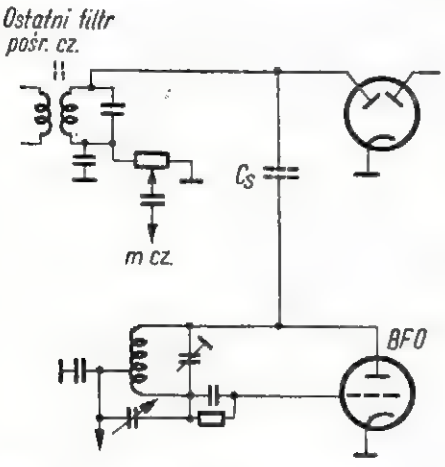
Inż. K. Ferens

Ulepszona metoda detekcji telegrafii niemodulowanej w superheterodynach

POWSZECHNIE stosowany w odbiornikach komunikacyjnych, zarówno fabrycznych jak i amatorskich, system detekcji telegrafii niemodulowanej A1 polega na doprowadzeniu do diody detekcyjnej (rys. 1) razem z sygnałem pośredniej częstotliwości — sygnału z oscylatora pomocniczego, tzw. BFO (beat frequency oscillator). Częstotliwość BFO różni się zazwyczaj od pośredniej o 500 ÷ 1000 Hz. W wyniku zmieszania tych dwóch częstotliwości na elemencie nieliniowym, jakim jest dioda, powstaje na jej wyjściu wypadkowa częstotliwość akustyczna, która po wzmocnieniu zasila słuchawki lub głośnik.

Metoda ta, nader zresztą prosta, ma swoje wady. Pierwsza z nich — to znaczne tłumienie wprowadzane do obwodu pośredniej częstotliwości przez niewielki opornik wejściowy diody —

pogarszające selektywność odbiornika (specjalnie ważne przy telegrafii). Druga wada polega na praktycznej nie-



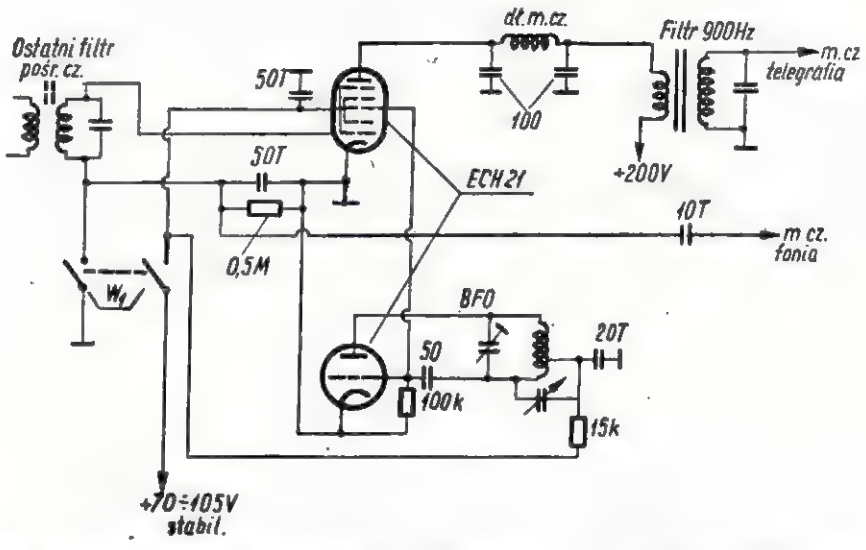
Rys. 1. Metoda konwencjonalna. Sprzężenie oscylatora interferencyjnego (BFO) z detektorem diodowym przez małą pojemność C_s

możliwości dobrania takiej amplitudy sygnału z BFO, przy której duże zmiany poziomu sygnału p.cz. (stacje słabsze i silniejsze) spowodują na wyjściu detektora proporcjonalnie duże zmiany poziomu tonu interferencyjnego, przy utrzymaniu pełnego wskaźnika czułości odbiornika.

Bowiem w przypadku, gdy amplituda sygnału z BFO będzie zbyt duża, na wyjściu odbiornika pojawi się silny szum, „przykrywający" niejako słabsze sygnały i obniżający w ten sposób czułość. Z drugiej strony — zbyt mała amplituda BFO powoduje, że siła tonu na wyjściu detektora nie wzrasta jednocześnie ze wzrostem amplitudy odbieranego sygnału, tak że przy silniejszych sygnałach odczuwa się już stuk kluczowania fali nośnej, a siła tonu w słuchawkach pozostaje w dalszym ciągu mała. Utrudnia to oczywiście w wysokim stopniu odbiór telegraficzny.

Jak wiemy z teorii — przy przemianie częstotliwości na detektorze diodowym, siatkowym czy anodowym dobór właściwej amplitudy oscylatora lokalnego (w tym przypadku BFO) jest dość krytyczny; stąd też wymieniona wada staje się zupełnie usprawiedliwiona, ale za to jeszcze trudniejsza do usunięcia. W tej sytuacji można co prawda uciec się do ręcznej regulacji amplitudy sygnału BFO, dostosowanej do amplitudy sygnału przychodzącego, jest to jednak operacja bardzo kłopotliwa. Ta krytyczna wielkość amplitudy oscylatora jest obok zagadnienia izolacji obwodu oscylatora od obwodu wejściowego jedną z przyczyn, która spowodowała zarzucenie w większości odbiorników mieszaczy triodowych i pentodowych na korzyść heksod i heptod.

Korzystne właściwości cztero- i pięciosiatkowych lamp przemiany doprowadziły do stosowania ich w tym wrażliwym miejscu czułego odbiornika komunikacyjnego, jakim jest przy odbiorze telegraficznym ostatni detektor. Inowacja ta pozwala na całkowite usunięcie pierwszej z podanych wad detektora diodowego, a na częściowe — drugiej. Zastosowanie w tym właśnie wynikiem przez autora podaje rys. 2. Jak widać — w układzie użyto popularną heptodę-triodę ECH21, której część triodowa pracuje jako BFO, a obciążeniem wyjściowym jest filtr akustyczny. Do przejścia na odbiór fonii wystarczy przerzucić przełącznik, który wyłącza napięcie anodowe BFO i ekranu mieszacza oraz rozwiera (zwarty poprzednio do masy) opornik obciążenia diody wraz z wejściem wzmacniacza m.cz. Rolę diody pełni teraz przestrzeń siatka-katoda części heptodowej ECH21.



Rys. 2. Metoda ulepszona. Mieszanie sygnału p. cz. z częstotliwością BFO w heptodzie z zastosowaniem filtru akustycznego

stopniu lampy pięciosiatkowej ma ponadto tę zaletę, że detektor taki wzmacnia w przeciwieństwie do diodowego.

Powyższą koncepcję można zrealizować przez zastosowanie dodatkowego stopnia przemiany częstotliwości na heptodzie lub heksodzie, w którym sygnały częstotliwości pośredniej i BFO będą doprowadzone do dwóch różnych siatek i w którym z anody będzie pobrany sygnał o wypadkowej częstotliwości akustycznej. Obciążenie takiego stopnia (zwanego czasem niezupełnie prawidłowo — mieszaczem akustycznym) może stanowić transformator międzylampowy, dławik m. cz., zwykły opornik lub najlepiej — obwód rezonansowy na częstotliwość żądanego toru telegraficznego (filtr akustyczny). Ponieważ na wyjściu lampy występuje znaczna amplituda składowej p.cz., nie należy zapominać o zastosowaniu odpowiedniego filtru.

Przy właściwym rozwiązaniu konstrukcyjnym można pogodzić w jednym stopniu detekcję dla fonii i telegrafii. Przykład takiego rozwiązania wykonanego i sprawdzonego z bardzo dobrym

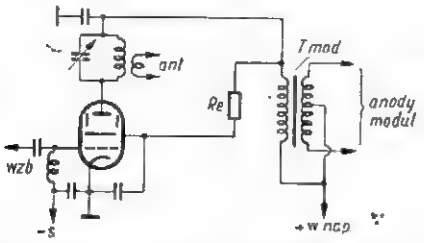
Zamiast ECH21 można z powodzeniem zastosować i inne lampy, np.: ECH42, 6SA7 (osobne BFO), 6K8, 7S7 itp.

Nowy sposób zasilania siatki ekranującej przy modulacji anodowej tetrod strumieniowych

JAK wiadomo — modulacja samej anody w pentodach i tetrodach nie nie jest stosowana, gdyż powstające przy ujemnych szczytach modulacji zjawisko dynatronowe (napięcie anody staje się bliskie zera, a więc o wiele mniejsze od napięcia ekranu), nie pozwala na osiągnięcie głębokiej modulacji bez zniekształceń. Przy większej mocy zachodzi ponadto obawa przekroczenia dopuszczalnej mocy strat ekranu w momentach, gdy napięcie anodowe spada poniżej napięcia ekranu, a sam ekran zasilany jest ze źródła o małej oporności.

Dla uniknięcia tego niepożądanego zjawiska stosuje się w pentodach i tetrodach równoczesną modulację w anodzie i siatce ekranującej.

W praktyce osiąga się równoczesną modulację tych dwóch elektrod dwoma sposobami. Pierwszy z nich polega na zasilaniu ekranu lampy zmodulowanym już wysokim napięciem anodowym poprzez opornik redukujący R_e



Rys. 1. Modulacja anodowo-ekranowa tetrody strumieniowej z zasilaniem ekranu przez opornik R_e ze zmodulowanego już wysokiego napięcia anodowego

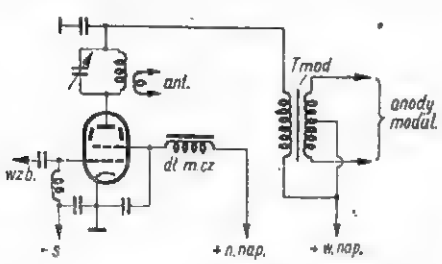
(rys. 1). Wartość tego opornika obliczamy z prostego wzoru:

$$R_e = \frac{U_a - U_n}{I_e}$$

gdzie: R_e — wartość opornika redukującego w kiloomach; U_a — napięcie anodowe zasilacza w woltach, U_e — pożądane napięcie siatki ekranującej w woltach; I_e — prąd siatki ekranującej w miliamperach (z katalogu lub charakterystyk lampy). Opornik R_e powinien wytrzymywać obciążenie równe iloczynowi występującego na nim spadku napięcia $(U_a - U_e)$ przez prąd ekranu (I_e).

Wadą tej metody jest znaczna strata mocy w oporze ekranu, szczególnie przy większej mocy. Np. dla lampy typu 813 ($U_a = 2000$, $P_{dopr} = 400$ W) — strata mocy w oporze ekranu wyniesie 66 W, a więc w przybliżeniu $^1/_6$ mocy doprowadzonej do anody. Stracona moc zużywa się w całości na ciepło, podwyższając i bez tego już znaczną temperaturę wnętrza nadajnika.

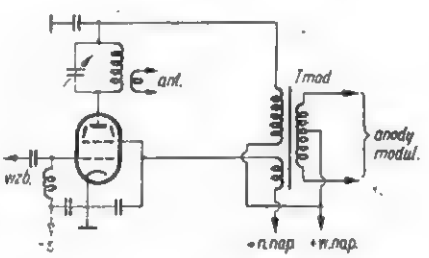
Strat mocy można uniknąć stosując drugą metodę, polegającą na zasilaniu ekranu z osobnego źródła o odpowiednim niższym (przewidzianym w katalogu) napięciu, za pośrednictwem osobnego uzwojenia na transformatorze modulacyjnym (rys. 2). Ilość zwojów tego dodatkowego uzwojenia powinna w przybliżeniu być tyle razy mniejsza od ilości zwojów uzwojenia modulującego anodę, ile razy napięcie ekranu jest mniejsze od anodowego. Stosowanie tej metody jest jednak o tyle kłopotliwe, że w większości fabrycznych transformatorów modulacyjnych uzwojenia takiego brak lub też jest ono niedopasowane do lamp, jakie chcielibyśmy zastosować. Przeważnie konieczne jest więc przewijanie posiadanego lub nawijanie nowego transformatora modulacyjnego.



Rys. 2. Modulacja anodowo-ekranowa tetrody strumieniowej z zasilaniem ekranu z niskiego napięcia za pośrednictwem osobnego uzwojenia na transformatorze modulacyjnym

Kilka lat temu — producenci popularnych tetrod strumieniowych 6L6, 807, 1614, 814, 813, 4-125, 4-250 itp. opublikowali w formie zalecenia trzeci, najbardziej z dotychczasowych wygodny i ekonomiczny sposób zasilania siatek ekranujących tych lamp przy modulacji anodowej. W metodzie tej wykorzystuje się zjawisko zależności prądu siatki sterującej i ekranującej od wahań napięcia anodowego przy stałym ładunku przestrzennym i wzbudzeniu na siatce.

Napięcie anodowe końcowego wzmacniacza w. cz. normalnie tu modulowane wywołuje przy 100% modulacji zmiany napięcia na anodzie od zera do dwukrotnej wartości napięcia zasilającego. Ekran jest zasilany z osobnego źródła o przewidzianym dla niego napięciu, przy czym w szereg z ekranem włączony jest dławik małej częstotliwości (rys. 3). Napięcie stałe na



Rys. 3. Modulacja anodowo-ekranowa tetrody strumieniowej z zasilaniem ekranu z niskiego napięcia przez dławik w. cz.

siatce ekranującej jest równe napięciu zasilającemu, gdyż oporność dławika prądu stałego jest znikoma. Gdy zaczynamy modulować anodę — w takt modulacji zmienia się i prąd ekranu, powodując na dławiku spadek napięcia o częstotliwości akustycznej, dodający i odejmujący się od napięcia zasilającego i modulujący w ten sposób ekran.

Charakterystyka modulacji zależy oczywiście od charakterystyki U_a/I_e lampy i jest prawidłowa dla większości spotykanych tetrod strumieniowych. Dla osiągnięcia pożądanych rezultatów konieczne jest, aby indukcyjność dławika była nie mniejsza niż 10 H (dla większości lamp strumieniowych) oraz aby dławik nawinięty był drutem obliczonym na przepływ prądu co najmniej trzykrotnie większego od katalogowego prądu ekranu.

Ta metoda zasilania ekranów lamp była stosowana z doskonałym rezultatem przez zmarłego niedawno znanego krótkofalowca, inż. M. Wysokińskiego, w nadajniku klubowym SP5PZK (obecnie SP5KAB) w odniesieniu do lamp 807.

SP5FM

PRZED 30 LATY

W dniu 1 lutego 1925 r., a więc trzydzieści lat temu, rozpoczęła nadawanie audycji radiowych pierwsza w Polsce próbna radiostacja, zainstalowana na terenie fabryki Polskiego Towarzystwa Radiotechnicznego w Warszawie. Z rozgłośni, którą stanowiło jedno prowizoryczne studio w budynku przyfabrycznym, nadawano wówczas program tylko przez 1 godzinę dziennie. Na program składały się pogadanki i koncerty kameralne.

Liczba odbiorców warszawskiej stacji była początkowo bardzo nikła. Jak podaje statystyka — w dniu 1 stycznia 1925 r. było zarejestrowanych aż... 170 abonentów, którzy korzystali z aparatów lampowych, odbierających stacje zagraniczne.

KRÓTKOFALOWE URZĄDZENIA NADAWCZO-ODBIORCZE W WAGONACH KOLEJKI LINOWEJ

Wagoniki kolejki linowej Kuźnice—Kasprowy Wierch wyposażono w krótkofalowe urządzenia nadawczo-odbiorcze. W razie wstrzymania ruchu — konduktor wagonu ma możność bezpośredniego porozumienia się z centralą i uzyskania informacji, jak długo trwać będzie przymusowy postój.

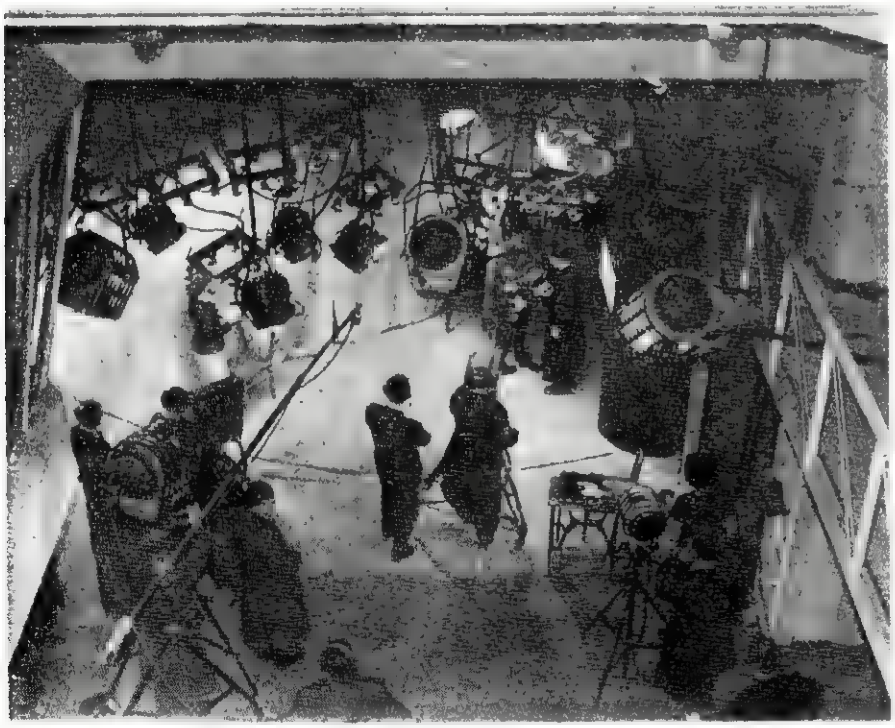
NADAJNIKI NA PAROWOZACH

PKP wprowadzają do kolejnictwa krótkofalowe urządzenia nadawczo-odbiorcze, instalowane na parowozach przetokowych. Maszyniści utrzymując stały kontakt z zawiadowcą, mogą w krótkim czasie przeprowadzić formowanie składu pociągów i usprawnić manewrowanie. Zradiofonizowane w ten sposób parowozy pracują już nie tylko na stacjach warszawskich, lecz i na innych, np. w Tarnowskich Górach i Łazach. Przewiduje się, że i na innych stacjach parowozy przetokowe otrzymają w bieżącym roku radiowe urządzenia nadawczo-odbiorcze.

Dr. T. PSZCZOŁOWSKI

W doświadczalnym Ośrodku Polskiej Telewizji

OD dnia 10 września 1954 r. w każdy piątek o godz. 17-tej, nadaje swój program Doświadczalny Ośrodek Telewizyjny w Warszawie. Czytelników naszych niewątpliwie interesują kulisy pracy tej placówki, a więc jej zadania, technika nadawania programu, wyposażenie studia itp. Wybierzmy się wobec tego do Ośrodka Telewizyjnego, gdzie obejrzymy zainstalowane w nim urządzenia oraz przypatrzymy się pracy personelu technicznego i programowego. W ten sposób postaramy się choć częściowo zaspokoić zrozumiałą ciekawość wielu radioamatorów.



Widok na studio telewizyjne z galerii

Nowe studio telewizyjne w porównaniu z poprzednio zajmowanym pomieszczeniem przedstawia się imponująco. Posiada aż trzy sceny, na których po ustawieniu dekoracji rozgrywa się akcja widowiskowa. Naokoło środkowej części studia, na wysokości pierwszego piętra, biegnie galeria, umożliwiająca oglądanie przebiegu prób osobom zainteresowanym, to jest zdobywającym praktykę pracownikom technicznym i programowym polskiej telewizji.

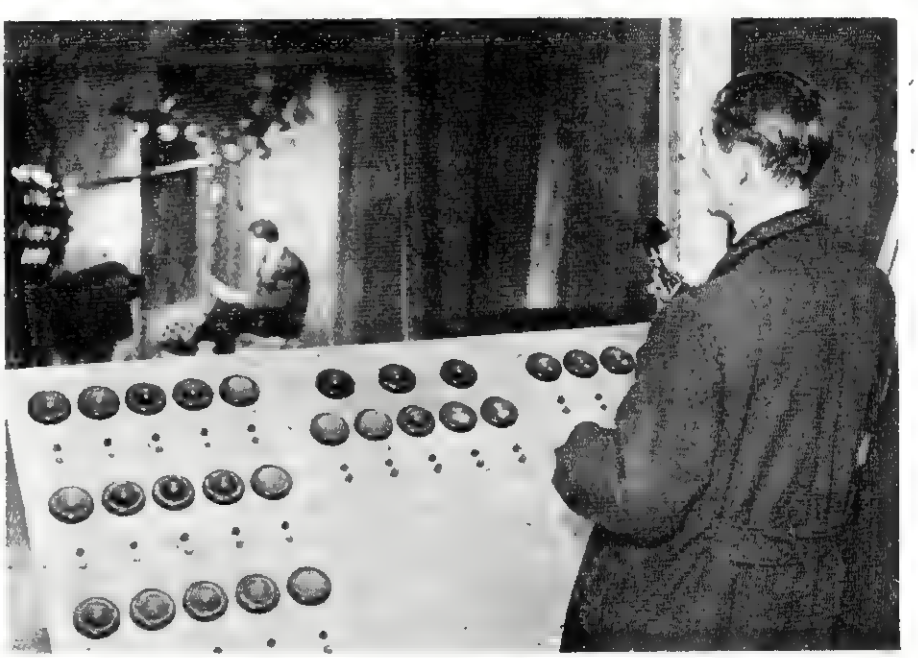
Wnętrze studia wybudowano ze szkła piankowego; zapewnia ono dobre warunki akustyczne i izoluje od hałasów z zewnątrz. Obecnie uruchamia się urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne, niezbędne dla utrzymania odpowiedniej temperatury i nawilgotnienia powietrza. Specjalne wyciągi będą odprowadzać ciepłe powietrze i nawiewać świeże. Oczywiście budowa tych urządzeń i centralnego ogrzewania jest tak pomyślana, aby nie dopuścić żadnych odgłosów spoza studia.

Najważniejszym wyposażeniem studia są kamery. Nasze studio posiada dwie kamery ikonoskopowe, zaprojektowane i wybudowane przez inżynierów i techników Instytutu Łączności. Operatorzy kamer mają trudne zadanie, muszą równocześnie pilnie słuchać poleceń realizatora obrazu, który przebywa w pokoju kontrolnym i koryguje pracę kamer obserwując nieprzerwanie obraz na ekranach monitorów. Realizator wydaje dyspozycje, mówiąc do mikrofonu, kamerzyści zaś słyszą je w nałożonych słuchawkach. W najbliższym czasie Ośrodek będzie wyposażony w kamery superikonoskopowe, co znacznie ułatwi mu realizację widowisk.

Oprócz kamer zainstalowane są w studio mikrofony stałe (nad poszczególnymi scenami) i mikrofony ruchome — na żurawiach, którymi poruszają operatorzy. Operator mikrofonu, podobnie jak operator kamery, ma na uszach słuchawki i wykonuje dyspozycje realizatora akustycznego, podawane z pokoju kontrolnego.

Podobnie ma się rzecz ze światłem. Nad scenami zainstalowano baterie lamp rtęciowych oraz reflektory żarowe. Prócz tego na statywach porozstawiano reflektory rozmaitej mocy, obsługiwane przez osobnych operatorów, którym wydaje dyspozycje dyspozytor oświetlenia.

Realizator w pokoju kontrolnym widzi na dwóch ekranach obrazy ujęte przez obie kamery. Za pomocą przełącznika wybiera jeden z obrazów, przeznaczając go do nadania. Obok re-



Dyspozytor oświetlenia w pokoju kontrolnym przed tablicą rozdzielczą

alizatora znajduje się reżyser programu i jego asystent. Reżyser ze swym asystentem przygotowuje aktorów do prób w studio i opracowuje scenopis widowiska, a w trakcie prób zwraca uwagę wykonawcom (przy pomocy głośnika umieszczonego w studio) powtarza kilkakrotnie fragmenty widowiska, dopóki całość nie zostanie odpowiednio przygotowana. Chodzi tu przede wszystkim o sprawne przechodzenie z obrazu na obraz. Gdy na antenę idzie obraz odbierany przez pierwszą kamerę, druga przygotowuje się do pracy. Skoro już jest gotowa, realizator przemiksowuje obraz, tj. przełącza na tor wizyjny obraz drugiej kamery. Wówczas pierwsza zajmuje nowe stanowisko i czeka na sygnał. Realizator zawiadamia kamerzystę, że nastąpiło przełączenie i zapala na kamerze czerwone światełko, sygnalizujące wykonawcom, z której kamery „idzie" w danej chwili obraz.

Zanim rozpoczną się próby aktorskie w studio telewizyjnym, scenograf musi opracować projekt dekoracji i kostiumów. Aktorzy są specjalnie charakteryzowani, zaopatrzeni w peruki, wąsy, brody i inne akcesoria, zgodnie z wymaganiami sztuki. Niejednokrotnie w czasie nadawania widowiska trzeba zmieniać dekoracje i kostiumy, aby uzyskać barwniejsze, ciekawsze efekty. A wszystko należy zrobić jak najciszej, bo mikrofony są otwarte.

Stroną dźwiękową zajmuje się realizotar akustyczny, który pracuje przy konsoletach, przypominających wyposażenie pokoju reżyserskiego w rozgłośni. Jedynie ekran kontrolny informuje nas, że mamy do czynienia nie z radiofonią, lecz telewizją. Realizator rozmieszcza mikrofony stałe, ustala drogę dla mikrofonów ruchomych, zwracając pilnie uwagę na zmiany warunków akustycznych, wywołane rozstawieniem dekoracji. On też kieruje pracą technika przy magnetofonie i adapterze, skąd nadawany jest podkład muzyczny, efekty dźwiękowe itp.

Przed tablicą rozdzielczą pracuje dyspozytor oświetlenia. Wspólnie z reżyserem światła ustala on rozmieszczenie baterii lamp i refektorów, a w czasie trwania prób i nadawania widowiska zapala odpowiednie zespoły. Musi uważać i nie dopuścić do przegrzania lamp, aby nie przeciążać sieci, a jednocześnie by uzyskać kontrastowy obraz na ekranie. Reżyser światła i mistrz dyspozytor oświetlenia — to zazwyczaj doświadczeni pracownicy filmowi, którzy uzupełniają swoje umiejętności trochę odmienną pracą w telewizji.

Telewizja korzysta ze współpracy filmowców. Dzięki aparaturze do odtwarzania filmu w programie telewizyjnym mogą być nadawane wszystkie filmy szerokotaśmowe, i to zarówno czarnobiałe, jak i kolorowe, z tym że na ekranie widoczne są oczywiście jako czarnobiałe.

Aparatura telekina jest bardzo prosta; składa się z dwóch prożektorów i kamery: na jej mozaikę ikonoskopową rzucany jest obraz. Zagraniczne programy telewizyjne są wypełniane w około 60% filmem. Mogą to być filmy specjalnie nakręcane dla telewizji, jak również filmy fabularne, dokumentalne, oświatowe, kreskówki, filmy kukiełkowe itp.

Nasz Ośrodek z chwilą otrzymania nowej aparatury telekinowej, wybudowanej na zasadzie „latającego promienia" (flying spot) rozpocznie prawdopodobnie nadawanie specjalnych programów filmowych dwa razy tygodniowo.

Odwiedźmy jeszcze pomieszczenie aparatury generatorów impulsów synchronizowanych dla kamer oraz wzmacniaczy prądów wizyjnych i akustycznych przed wysłaniem do stacji nadawczej. Wędrówka nasza dobiega końca.

Telewizja polska ma zapewnione doskonałe warunki rozwoju. Przewiduje się w najbliższych latach budowę stacji telewizyjnych w Łodzi, Stalinogrodzie, Krakowie. Za kilkanaście lat cała Polska będzie mogła oglądać programy telewizyjne, tak jak już dziś słucha naszego radia.

Mgr inż. M. FLISAK

Charakterystyki lamp

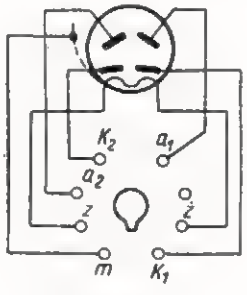
OD REDAKCJI

KIERUJĄC się licznymi życzeniami naszych Czytelników, wyrażonymi w przeprowadzonej w ub. roku ankiecie oraz w licznej korespondencji, wprowadzamy nowy dział „Charakterystyki lamp". Podawane tu będą charakterystyki i wyczerpujące dane dotyczące najczęściej spotykanych na naszym rynku lamp elektronowych. Dane te posłużyć mogą radioamatorom do właściwego doboru warunków pracy w samodzielnie konstruowanych urządzeniach, pozwolą na wykonywanie obliczeń na charakterystykach lampowych oraz zorientują w możliwościach stosowania ich w różnych układach. Rozpoczynamy od lamp serii oktalowej.

LAMPA 6H6 (RADZIECKA 6X6M I ODPOWIEDNIE)

1. Zastosowanie

Lampa 6H6 jest duodiodą z oddzielnymi katodami, służącą dla detekcji prądów wielkiej częstotliwości oraz uzyskiwania napięcia regulującego automatycznie wzmocnienie odbiornika.



Rys. 1

Stosowana jest również w układzie detekcji stosunkowej w odbiornikach FM. Ze względu na duży (jak dla diod odbiorczych) dopuszczalny prąd wyprostowany lampa ta z powodzeniem stosowana jest w zasilaczach urządzeń pomiarowych, mostkach itp.

2. Dane techniczne

(cokół na rys. 1)

Napięcie żarzenia $U_ż$ — 6,3 V;
prąd żarzenia $I_ż$ — 0,3 A.

Graniczne wartości:

Napięcie diody (wartość szczytowa napięcia zmiennego) $U_{d\,max}$ = 210 V;

napięcie zwrotne U_{max} = 420 V;

wyprostowany prąd diody (I system) $I_{o\,max}$ = 8 mA;

szczytowa wartość prądu (I system) $I_{d\,max}$ = 48 mA;

napięcie katoda-włókno $U_{z/k\,max}$ = = 330 V;

napięcie zatykające (I_d = 0,3 μA) U_{do} = — 1,3 V.

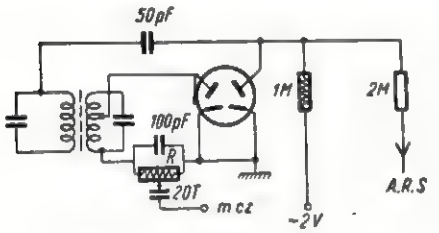
Pojemności

dioda 1 — katoda 1 = 2,3 pF;
dioda 2 — katoda 2 = 2,8 pF;
dioda 1 — dioda 2 ≤ 0,1 pF.

3. Układy

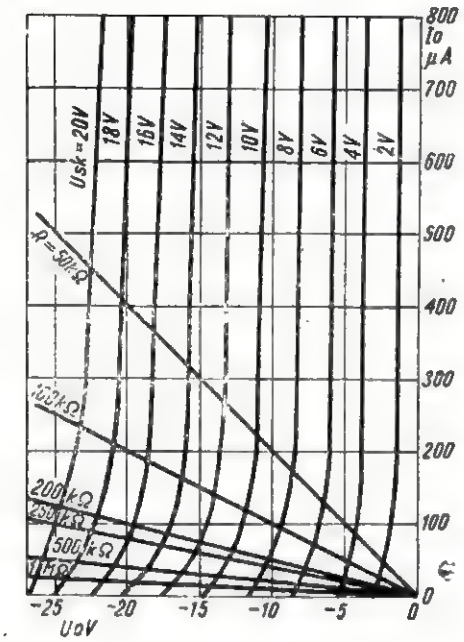
a) Detektor w. cz.

Rys. 2 przedstawia typowy układ de-



Rys. 2

tekcji diodowej stosowanej w odbiornikach superheterodynowych. Prawa część diodowa służy do dostarczania ujemnego napięcia regulującego wzmocnienie stopni i pośredniej częstotliwości (A · R · S). Lewa część diodowa służy do detekcji zmodulowanego napięcia w. cz. Na oporniku *R* występuje napięcie m. cz., które następnie steruje wzmacniacz m. cz.



Rys. 3

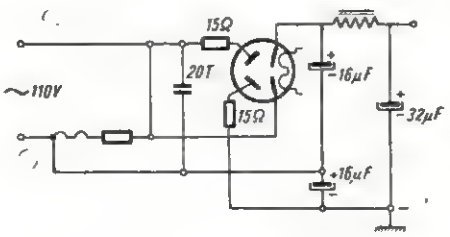
Wielkość napięcia na oporniku *R* odczytać można z charakterystyki przedstawionej na rys. 3. Rysunek 3 podaje zależność prądu i napięcia wyprostowanego (I_o, U_o) w zależności od napięcia zmiennego w. cz. (wartość skuteczna) i wartości opornika *R*. Dla przykładu przy oporniku R = 250 kΩ i napięciu w. cz. równym 20 V, stałe wyprostowane napięcie wynosi 25 V. Jeżeli napięcie to jest modulowane, np. w 30% (m = 0,3) wtedy na zaciskach opornika *R* wystąpi napięcie zmienne m. cz. $\frac{25 \cdot 0{,}3}{\sqrt{2}} = 5{,}3$ wolt (wartość skuteczna). Zwykle wartość opornika *R* wynosi 0,25 ÷ 1 Megoma.

b) Prostownik jedno- lub dwukierunkowy

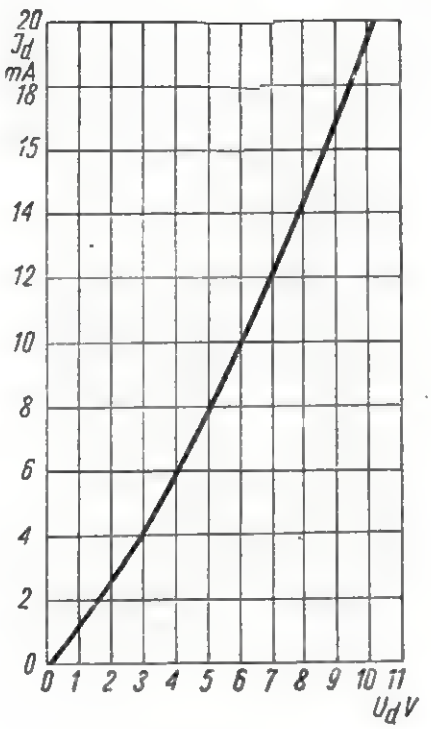
. Dla układów pobierających prąd anodowy nie przekraczający wartości 16 mA można użyć z powodzeniem w prostowniku lampy 6H6. Należy zwrócić uwagę, aby napięcie zmienne (transformatora) nie przekraczało 150 V.

Dane techniczne

Napięcie zmienne	U_{sk}	150	110 V
Prąd wyprostowany (I system)	I_o	8	8 mA
Wartość oporu ograniczającego	R_d	40	15 Ω
	(C = 16 μF)		



Rys. 4



Rys. 5

Napięcie wyprostowane przy napięciu sieci 110 V (jednokierunkowe prostowanie, dwie anody zwarte) wynosi około 120 V. Wyższe napięcie (~ 240 V) uzyskać można stosując układ z podwajaniem napięcia (rys. 4). Prąd wyprostowany nie może być większy niż 8 mA.

Dla obliczeń teoretycznych (napięcie wyprostowane itp.) potrzebna jest często wartość oporności wewnętrznej lampy. Wartość tę można określić z wykresu na rys. 5, na którym podana jest zależność prądu diody od napięcia. Oporność wewnętrzna lampy prostowniczej określa się dla szczytowej wartości prądu wyprostowanego. Np. przy prądzie $I_{d\,max}$ = 20 mA — spadek napięcia na diodzie wynosi U_d = 10,2 V. Stąd opór wewnętrzny

$$V = \frac{U_d}{I_{d\,max}} = \frac{10{,}2}{20} \cong 510 \text{ omów.}$$

TRENINGI DLA RADIOTELEGRAFISTÓW PRZEZ OK1KSR

Czechosłowacka stacja klubowa OK1 KSR nadaje teksty treningowe dla radiotelegrafistów. Teksty nadawane są w poniedziałki, środy i piątki od godz. 17 do 18 oraz w niedziele od godz. 08,00 do 08,25. na częstotliwości 3650 kHz, przy użyciu telegrafii modulowanej. Tempo nadawania: 150 ÷ 350 znaków na minutę (9KJ).

PRZEMYSŁ RADIOTECHNICZNY NRD

Przemysł radiotechniczny NRD wypuszcza na rynek coraz to nowe typy przyrządów pomiarowych, magnetofonów, odbiorników radiowych i telewizyjnych. Zakłady „Stern - Radio" produkują obecnie nowe superheterodyny „Rennsteig", „Schwarzburg", „Wartburg" i „Tosca". Dla podróżujących przeznaczony jest aparat walizkowy „Libelle".

W NRD produkowane są również odbiorniki telewizyjne typu „Rubens" i „Rembrandt".

Od Redakcji

Odpowiadając na liczne prośby i zapytania w sprawie dostarczania „na zamówienie" schematów rozmaitych aparatów radiofonicznych, komunikujemy, że Redakcja nie wysyła schematów o czym już wiele razy informawaliśmy naszych Czytelników na łamach RADIOAMATORA.

Zamieszczone na łamach naszego pisma schematy figurują w spisie najważniejszych artykułów technicznych w numerach grudniowych z lat 1952, 1953 i 1954 na ostatniej stronie okładki. Odnośne numery albo są wyczerpane — wówczas można je dostać jedynie okazyjnie — jak np. rocznik 1952, rocznik 1953 (prócz n-rów 7, 8, 9 i 11), n-ry 1 i 2/54 — albo też można je zamówić pod adresem podanym na II str. okładki pod spisem treści.

Wyniki III Międzynarodowych Zawodów Krótkofalarskich

PODAJEMY wyniki III Międzynarodowych Zawodów Krótkofalarskich, zorganizowanych przez Centralny Klub Łączności LPŻ dla uczczenia X-lecia Polski Ludowej i Dnia Wojska Polskiego. Wyniki te zostały obliczone przez komisję sędziowską na podstawie 212 dzienników, nadesłanych przez uczestników Zawodów.

Około 60 stacji nie nadesłało dzienników, w związku z czym nie zostały one sklasyfikowane. Większością głosów komisja sędziowska postanowiła zaliczyć zawodnikom nasłuchy stacji, które brały udział w zawodach, a nie nadesłały logów. Jednakże decyzja ta została powzięta po raz ostatni; w roku przyszłym — łączności ze stacjami, które nie nadeślą dzienników, nie będą zaliczone.

Prócz tego w części fonicznej zawodów nie zostały sklasyfikowane trzy stacje, nie dopełniły one bowiem warunku regulaminu zawodów, dotyczącego konieczności nawiązania co najmniej 12 ważnych połączeń w części telegraficznej.

Na ogół uczestnicy zawodów byli dobrze zaznajomieni z regulaminem, zarówno co do warunków przeprowadzania łączności, jak i punktacji. Wyjątek stanowiły dwie z uczestniczących stacji radzieckich i kilku nasłuchowców czechosłowackich, którzy nie wiedzieli o zakazie powtórnego QSO lub nasłuchu tej samej stacji na tym samym paśmie częstotliwości.

Miłą niespodziankę sprawiło polskim radioamatorom zajęcie pierwszego miejsca w obu częściach zawodów przez polską stację klubową SP9KAD, która tym samym przejmuje puchar przechodni od stacji SP5KAB.

Jednakże sukces SP9KAD w części telegraficznej nie jest pełny, gdyż nadawcy indywidualni DM2ABL (Drezno, NRD) i OK3IA (Bratysława, CSR) mają w tej części zawodów większą ilość punktów od SP9KAD. Radosny dla nas jest również fakt, że we wszystkich kategoriach i częściach zawodów, z wyjątkiem kategorii II części telegraficznej, na pierwszych miejscach uplasowali się polscy nadawcy i nasłuchowcy.

KLASYFIKACJA ŁĄCZNA STACJI KLUBOWYCH W OBYDWÓCH CZĘŚCIACH ZAWODÓW

1.	SP9KAD	Kraków, Polska	16 274 pkt
2.	UB5KAD	Kijów, ZSRR	14 250 „
3.	HA5KBA	Budapeszt, Węgry	10 315 „
4.	SP2KAC	Gdańsk, Polska	8432 „
5.	OK1KKR	Praga, CSR	5981 „
6.	OK3KBB	Bańska Bystrzyca, CSR	5861 „
7.	OK1KLC	Liberec, CSR	4264 „
8.	OK3KRN	Nitra, CSR	2150 „
9.	OK1KUR	Praga, CSR	2099 „
10.	OK1KDO	Domażlice, CSR	1724 „
11.	OK1KNT	Turnov, CSR	1396 „
12.	SP5KAB	Warszawa, Polska	1284 „
13.	OK3KME	Trenczyn, CSR	573 „
14.	OK1KST	Rychnów n/Nysą, CSR	654 „
15.	OK1KJN	Praga, CSR	483 „
16.	OK1KRE	Revnicov, CSR	244 „

CZĘŚĆ TELFGRAFICZNA (A) ZAWODÓW

Kat. I. Stacje klubowe

Kolejne pionowe kolumny oznaczają: zajęte miejsce, znak stacji, ilość przeprowadzonych QSO, ilość QSO ważnych ilość punktów za QSO, ilość okręgów, wynik końcowy.

1.	SP9KAD	155	143	262	52	13624
2.	UB5KAG	190	148	247	54	13338
3.	OK1KTW	149	139	255	49	12495
4.	LZ1KAB	150	132	242	50	12100
5.	LZ1KPZ	133	119	229	47	10763
6.	HA5KBA	153	117	232	42	9744
7.	LZ1KDP	119	106	196	48	9408
8.	OK1KTI	112	103	185	42	7770
9.	SP2KAC	111	102	188	40	7520
10.	OK1KAA	97	87	161	44	7084
11.	HA5KBC	105	88	175	36	6300
12.	SP3KAU	90	83	162	35	5670
13.	OK3KBB	109	95	143	37	5291
14.	OK1KKR	91	85	151	35	5285
15.	LZ1KSP	97	73	140	36	5040
16.	UA6KOB	96	89	135	37	4995
17.	UA1KAL	95	89	132	34	4488
18.	OK1KLC	83	72	128	33	4224
19.	DM3KCH	71	60	117	19	2223
20.	OK1KUR	55	50	83	25	2075
21.	OK3KRN	70	58	85	24	2040
	SP8KAF	67	59	102	20	2040
22.	OK2KBE	72	67	103	16	1648
23.	OK1KDO	55	44	88	22	1628
24.	OK1KTV	54	52	79	19	1501
25.	OK1KKA	50	44	68	18	1224
26.	OK1KNT	39	34	61	20	1220
27.	SP2KAE	55	41	66	18	1188
28.	HA2KTB	55	41	74	16	1184
29.	OK2KZT	62	56	82	14	1148
30.	SP5KAB	43	30	51	22	1122
31.	LZ2KST	43	35	64	17	1088
32.	UA3KFB	52	48	56	16	896
33.	OK1KVO	47	37	64	11	704
34.	UC2KAD	51	41	51	12	612
35.	OK1KPJ	44	32	47	12	564
	OK2KOS	36	27	47	12	564
36.	OK2KLI	43	33	44	12	528
37.	OK3KMS	42	33	46	11	506
38.	OK1KST	36	31	50	10	500
39.	OK1KJN	33	26	37	13	481
40.	OK2KFR	42	31	41	11	451
41.	OK1KPZ	22	22	42	10	420
	OK2KSU	37	29	42	10	420
42.	HA5KBZ	38	25	45	9	405
43.	OK1KSP	34	10	34	10	340
44.	OK3KME	37	30	39	7	273
45.	OK1KTC	25	20	33	9	237
46.	OK1KCR	18	15	26	9	234
47.	OK1KBZ	21	18	28	8	224
	OK1KGS	17	17	28	8	224
48.	OK1KRE	18	16	26	8	208
49.	HA∅KDR	18	14	24	8	192
50.	OK1KEC	20	16	26	7	182
51.	OK3KLM	9	9	14	7	98
52.	HA5KBK	7	6	12	4	48
53.	OK1KIR	9	6	8	4	32

Kat. II. Stacje indywidualne

1.	DM 2ABL	178	165	320	53	16960
2.	OK 3IA	176	162	270	52	14040
3.	OK 3AL	173	156	258	52	13416
4.	OK 2AG	169	158	260	51	13260
5.	YO3RF	142	127	244	53	12932
6.	OK3DG	159	138	236	46	10856
7.	OK1LM	119	109	191	44	8404
8.	OK1FO	108	96	166	44	7282
9.	UA1DH	118	108	160	44	7040
10.	SP9KJ	125	106	188	37	6956
11.	UB5CI	118	97	116	57	6612
12.	DM2AGŁ	118	101	192	34	6528
13.	HA5BE	100	89	177	36	6372
14.	SP5CC	96	91	163	37	6031
15.	OK1JQ	88	81	142	40	5680
16.	YO6AW	80	76	146	38	5548
17.	OK1NS	75	70	137	34	4658
18.	SP3AK	84	75	141	33	4653
19.	HA5BT	87	77	154	25	3850
20.	OK1CX	59	51	94	31	2914
21.	OK3RD	89	77	113	25	2825
22.	OK1DC	53	50	100	27	2700
23.	OK2FI	50	48	83	30	2490
24.	OK1AJB	63	55	95	22	2090

25.	OK1AEH	41	39	68	24	1632
26.	OK2OQ	67	57	81	17	1377
27.	SP3PJ	50	45	77	17	1309
28.	OK1BMW	55	46	78	14	1092
29.	OK2JA	41	36	61	14	854
30.	SP3PD	52	43	76	10	760
31.	OK2JN	55	42	56	10	560
32.	SP2GS	31	25	41	13	533
33.	SP3PH	28	24	40	10	400
34.	OK2SN	30	26	35	11	385
35.	DM2ADB	25	24	47	9	378
36.	SP3PS	25	21	35	10	350
37.	OK1DE	16	16	25	13	325
38.	OK1GB	21	20	32	9	288
39.	OK1AKZ	23	18	30	7	210
40.	OK1NK	20	19	28	7	196
41.	YO3CA	13	9	17	9	153
42.	OK1ARS	12	9	14	7	98
43.	SP3PK	10	8	16	6	96
44.	OK1ZW	11	7	12	7	84
45.	SP5AM	12	6	12	5	60

Kat. III. Stacje indywidualne z ograniczoną mocą i pasmami częstotliwości

1.	SP2BF	117	107	181	33	5973
2.	SP2BO	72	68	117	36	4212
3.	UB5CF	68	65	116	27	3132
4.	SP5AA	88	69	119	25	2975
5.	SP2AP	69	62	105	11	1155
6.	SP9KL	38	30	49	9	441
7.	SP2AX	20	16	26	12	312
8.	YO3FA	16	14	24	9	216
9.	SP3PT	22	17	24	7	168
10.	SP3AC	20	20	36	4	144
11.	OA1AZ	5	5	6	3	18

Kat. IV. Nasłuchowcy

W kategorii tej pierwsze dwie kolumny oznaczają ilość przeprowadzonych nasłuchów i ilość nasłuchów ważnych; pozostałe kolumny — jak w kategoriach poprzednich.

1.	SP1—001	142	137	254	58	14732
2.	LZ—3608	146	141	258	54	13932
3.	SP8—001	136	134	246	49	12250
4.	DM—0143/E	119	111	204	34	6936
5.	SP8—506	104	97	171	40	6840
6.	LZ 916—K	94	86	161	36	5796
7.	YO5—504	81	81	156	36	5610
8.	SP8—021	133	126	224	25	5600
9.	YO5—503	84	74	143	36	5148
10.	SP6—023	79	79	143	32	4576
11.	OK2—125222	198	101	148	30	4440
12.	SP9—529	94	92	169	25	4225
13.	SP6—014	70	63	120	33	3960
14.	OK1—083785	55	54	99	35	3465
15.	SP6—016	70	69	122	28	3416
16.	OK2—135450	270	85	113	27	3051
17.	SP2—104	47	45	82	36	2952
18.	SP4—015	58	54	92	28	2688
19.	SP2—003	56	55	101	25	2525
20.	SP8—205	58	52	97	24	2328
21.	YO7—480	54	47	89	25	2225
22.	SP8—405	56	47	83	20	1660
23.	SP6 . 502	49	45	82	20	1640
24.	OK2—114557	189	61	94	17	1598
25.	SP2—102	44	41	63	24	1512
26.	SP9—503	37	37	24	60	1440
27	DM—0089/H	62	55	100	13	1300
28.	OK1—00939	74	74	68	19	1292
29.	OK3—147347	83	47	71	18	1278
30.	SP2—508	37	37	68	17	1156
31.	OK1—00642	53	40	50	21	1050
32.	Klubowa Stacja nasłuchowa A R A D (op. YO2—547, YO2 — 552, YO2 — 552)	32	28	52	19	988
33.	DM—0257/H	51	48	86	11	946
34.	DM—0111/N	65	36	60	13	780
35.	OK1—01576	50	34	49	10	490
36.	SP4—012	16	15	27	13	351
37.	SP4—003	14	14	24	14	336
38.	OK2—124877	24	24	29	10	290
39.	SP6—501	14	13	21	8	168

CZĘŚĆ FONICZNA (B) ZAWODÓW

Kat. I. Stacje klubowe

1.	SP9KAD	57	53	106	25	2650
2.	SP2KAC	27	20	48	19	912
3.	UB5KAG	33	25	45	18	810
4.	OK1KKR	29	25	46	15	690
5.	HA5KBA	24	16	47	11	571
6.	OK3KBB	30	25	38	15	570
7.	OK3KME	20	19	30	10	300
8.	OK1KNT	17	10	22	8	176
9.	SP5K\B	12	11	18	9	162
10.	OK1KST	16	15	22	7	154
11.	OK3KRN	18	14	22	5	110
12.	OK1KDO	12	11	16	6	96
13.	OK1KLC	8	8	10	4	40
14.	OK1KRE	7	6	9	4	36
15.	OK1KUR	7	6	8	3	24
16.	OK1KJN	1	1	2	1	2

W kategorii tej nie została sklasyfikowana stacja OK3KZA (wynik 18 pkt.) z powodu braku dziennika za część telegraficzną zawodów.

Kat. II. Stacje indywidualne

1.	SP5CC	32	25	53	20	1060
2.	OK1AEH	28	28	44	15	660
3.	SP2GS	20	18	30	14	429
4.	OK3IA	22	18	37	11	407
5.	OK1AJB	15	12	22	11	242
6.	SP3AK	17	8	29	8	232
7.	OK2FI	21	16	26	7	182
8.	OK3RD	14	13	23	7	161
9.	HA5BE	14	14	28	5	140
10.	OK2SN	18	17	20	4	80
11.	OK2JN	15	15	16	3	48
12.	OK1BMW	8	3	11	4	44
13.	HA5BT	7	7	14	3	42
14.	OK1NS	8	8	9	4	36
15.	OK2AG	4	3	4	2	8
	OK1DC	3	2	4	2	8

W kategorii tej nie zostały sklasyfikowane stacje: OK3PT (0 QSO w części telegraficznej) i SP5AM (6 QSO w części telegraficznej). Stacje te uzyskały w części fonicznej: OK3PT — 120 pkt. SP5AM—308 pkt.

Kat. IV. Nasłuchowcy

1.	SP8—001	54	53	95	30	2850
2.	SP9—503	48	47	85	19	1615
3.	SP8—506	52	46	77	20	1740
4.	SP6—502	39	34	60	13	780
5.	SP4—012	30	28	46	16	736
6.	Klubowa Stacja nasłuchowa A R A D (op. YO2 — 547, YO2 — 552, YO2 — 553)	25	21	42	13	546
7.	SP4—003	21	19	34	15	510
8.	OK2—093947	30	30	39	13	507
9.	YO7—480	28	16	31	11	341
	SP6—501	23	20	31	11	341
10.	OK2—114620	29	29	32	10	320
11.	OK1—00642	27	21	28	11	308
12.	OK2—114557	68	27	38	8	304
13.	OK2—124877	29	28	30	8	240
14.	OK2—114511	32	30	32	7	224
15.	SP9—211	15	15	23	8	184
16.	DM—0229/H	15	12	24	7	168
17.	SP6—023	11	11	18	8	144
18.	OK1—01576	40	28	17	8	136
19.	OK1—0165	44	28	11	6	66
20.	OK3—196516	24	10	9	3	27

Komisja Sędziowska stwierdziła, że m. in. niżej wymienione stacje brały udział w zawodach, nie nadesłały jednak dzienników: DM2AFB, DM2APM, DM2AEI, DM2AIO, HA5BJ, HA5BV, HA7PC, LZ2KAC, LZ2KSK, OK3KBT, SP3AN, SP6BW, UA1DS, UA1TT, UA1TQ, UA1KAC, UA1TO, UA1KIA, UA1KAG, UA3KWA, UA3KKB, UA3KET, UA3KOE, UA4KCE, UA4NA, UA4NE, UA4KKC, UA4KPA, UA6KAA, UA6SC, UA9KCA, UA9CC, UB5KAA, UB5KBA, UB5KAF, UB5BG, UB5CE, UB5CL, UB5DV, UB5DM, UB5KAB, UB5CJ, UD6KAB, UF6KAF, UG6AA, UG6KAK, UH8KAA, UI8KAA,UJ8AG, UM8KAA, UO5KAA, UP2KBA, UR2KAA, UQ2AN, UQ2AS, YO3AR, YO4CR, YO5LC, YO6CG, YO7FX.

Szczegółowe wyniki będą przesłane wszystkim uczestnikom zawodów. Zdobywcy czołowych miejsc otrzymają dyplomy i albumy pamiątkowe.

Wyniki zawodów zostały obliczone przez Komisję Sędziowską pod przewodnictwem płk. A. Jeglińskiego. Sekretarzem Komisji był W. Nietyksza SP5FM. W skład Komisji wchodzili ponadto: M. Grabski SP5-204, S. Szwedowski SP5-006 i E. Pokropek SP5AA.

IV Międzynarodowe Zawody Krótkofalarskie LPŻ w r. 1955 zorganizuje na zlecenie Zarządu Głównego LPŻ i Centralnego Klubu Łączności LPŻ — Wojewódzki Klub Łączności w Poznaniu. **SP5FM**

WYNIKI OBRAD MIĘDZYNARODOWEJ ORGANIZACJI RADIOFONII W PRADZE

W listopadzie i grudniu ub.r. odbyły się w Pradze obrady Międzynarodowej Organizacji Radiofonii, w których wzięli udział przedstawiciele 20 państw Europy i Azji oraz przedstawiciele Międzynarodowej Unii Telekomunikacyjnej. Na XXVI sesji Rady Administracyjnej dokonano wyboru nowego kierownictwa, na czele którego stanął przewodniczący komitetu Radia NRD — Kurt Heiss. Powołano również komisję programową, której zadaniem będzie organizowanie wymiany doświadczeń radiowych i telewizyjnych między członkami organizacji. Na XI sesji Komisji Technicznej omawiano zagadnienia z zakresu elektroakustyki, radiofonii i telewizji. W poczet rzeczywistych członków Międzynarodowej Organizacji Radiofonii przyjęte zostało Radio Koreańskiej Republiki Ludowej i Demokratycznej Republiki Wietnamu.

Wymiana

Kazimierz Langier, Gdynia, ul. Waryńskiego 28/3, wymieni: kondensatory powietrzne (agregat 4x500; 3x500; 2x500; 1 szt. 1000 cm; 2 szt. 500 cm. Rdzenie transformatorowe 50x50; 25x25; 20x20. Odbiornik radiofoniczny angielski (brak niektórych części) marki „Marconi". Silnik elektryczny 220 V, 1500 obrotów/min, nowo przewinięty. Poszukuje w zamian kompletu cewek i lamp do odbiornika „Aga".

Roman Kopras, Biniew, pow. Ostrów Wlkp., wymieni aparat fotograficzny wartości około 1100 zł na lampy DL21 (głośnikowa) i DAC21 (pełnoemisyjna lub 50% emisji) oraz na aparat radiofoniczny „Pionier" bateryjny nowy lub mało używany.

Tadeusz Kwiatkowski, Warszawa 1, ul. Elektoralna 17/14, wymieni kompletne roczniki RADIOAMATORA 1950 r. oraz RADIO (mies. polski) 1947 r. (brak n-rów 3 i 9); lampy EF13, LV-1, dławiki, transformatory sieciowe różne (do przewinięcia), głośniki elektromagnetyczne, dynamiczne, magnetyczne (z uszkodzoną membraną). Poszukuje w zamian następujących lamp: Rens 1214 (2 szt.), Rens 1204, Re034, Res374, a także aparatu bateryjnego 3-zakresowego w dobrym stanie.

Mieczysław Pałka, poczta Grabice koło Gubina, gromada Jarów nr 6, woj. Zielona Góra, wymieni karkasy do cewek 25x10 mm oraz chassis do wzmacniaczy i do odbiorników bateryjnych. Poszukuje w zamian różnorodnego sprzętu radiotechnicznego oraz książek z dziedziny radiotechniki.

Tadeusz Merta, Kuźnica — Folwark 1, pocz. Poraj koło Częstochowy, woj. Stalinogród, wymieni kryształki do aparatów słuchawkowych wysokiej jakości na inny sprzęt radiotechniczny.

Zbigniew Pacek, Warszawa 32, ul. Mysłowiecka 3/1, wymieni lampę AL1 na UM11 o pełnej emisji.

Winfryd Koenig, Bytom, ul. Wolności 28, wymieni następujące miesięczniki: RADIO (mies. polski) nr 10/49, 1/50. RADIOAMATOR: nr 8 i 9/50. Poszukuje w zamian n-rów 6/51 oraz 2/52 RADIOAMATORA.

Edmund Pawlik, Rabka — Zdrój, ul. Zakopiańska 16, wymieni lampy: AZ21, 6II3, 6K7, 6A8; poszukuje w zamian lamp AZ1, AF7 i AM2. Poszukuje także kondensatorów ceramicznych 10 pF ± 1%; 1000 pF ± 1% oraz kondensatorów blokowych o pojemności 0,1 μF i 1 μF dobrej jakości; oporników laboratoryjnych o wartościach 1Ω, 100Ω, 0,01 MΩ, 1 MΩ; potencjometrza drutowego liniowego 1000 Ω. Ofiaruje w zamian inny sprzęt radiotechniczny.

Lech Karwasz, Bydgoszcz, ul. Bocianowo 41/3, wymieni większą ilość przewodnika miedzianego ekranowanego (plecionka) na następujące n-ry radzieckiego mies. RADIO: 5/52 oraz 6/52.

Jan Hermanowicz, Pruszków koło Warszawy, ul. Stalina 7/9, ma do wymiany następujące książki: „Prąd stały" (cz. I) i „Prąd zmienny" (cz. II) Hennela i Wierusz-Kowalskiego; „Radioodbiorniki — naprawa i strojenie" Lewińskiego; „Transformatory i dławiki" Flisaka i Kosiarskiego oraz tych autorów „Odbiorniki jednoobwodowe"; „Elementarz radiotechniki" S. Kina; „Technika stosowania lamp zamiennych" Gajewskiego; „Aparaty rentgenowskie, instalacja, obsługa, konserwacja" Dobrskiego, Poppe i Rudzkiego; „Radiotechnika" cz. I. „Radio i Świat" — z lat 1946, 47, 48, 49 — wybrane i zszyte tylko artykuły techniczne; RADIO — mies. polski — kompletne roczniki 1946, 47, 48, 49, 50; RADIOAMATOR roczniki 1950, 51, 52, 53, 54 (kompletne). Prócz tego wymieni następujący sprzęt radiotechniczny: nawijarkę na 3 biegi (komplet) do transformatorów, cewek głośników wibracyjnych; nawijarkę do cewek koszykowych, nie używaną, model szwedzki; prostownik 6 V/2 A specjalnie do ładowania akumulatorów motocyklowych z przełączeniem na 3 V/1,2 A dla celów radioamatorskich.

Ryszard Gosławski, Łódź, ul. Emaliowa 16/1, wymieni silnik 4,5 V od wycieraczki samochodowej oraz transformator dostosowany do silniczka, który można używać na prąd 220 V i 120 V. Poszukuje w zamian elektrolitów 2x32 μF, opornika 10 kΩ i 150 Ω.

Józef Wiertelorz, Nowy Bytom 3, ul. 1 Maja 100, wymieni lampy 6II6C (6V6) i 2K2M na 6SQ7 (6Г2С) i 6J5 (6C2C) albo też 6C5.

Aleksander Oryszczyn, Świdnica Śląska, ul. Traugutta 3/3, wymieni następujący sprzęt radiotechniczny: lampy AF7, REN904, 6K7, 6V6, EF22 (2 szt.), AL1; woltomierz i miliamperomierz o zakresie pomiarowym 0 ÷ 25 V i 0 ÷ 40 mA; wiertarkę ręczną w dobrym stanie; głośnik dynamiczny 6-watowy; rdzeń transformatorowy o średnicy 12 cm; wkładki mikrofonowe do telefonów (4 sztuki) nadające się do mikrofonów w radioodbiorniku; silnik elektryczny na prąd stały i zmienny 24 V, 70÷90 obr./min. Wymieni również 22 płyty gramofonowe. Poszukuje w zamian aparatu radiofonicznego (może być bez lamp) wraz ze schematem na prąd stały lub zmienny, typ i marka obojętna, albo też innych części radiotechnicznych.

Regina Marasik, Łódź (Radogoszcz) ul. Słoneczna 4, wymieni następujące n-ry miesięczników: RADIO (radzieckie) n-r 1/51; RADIO (mies. polski) n-r 8/46; 7, 8, 11, 12/47; RADIOAMATOR n-ry 7, 11/50; 9/52, a także kwarc oryginalny Zeissa 16,0 MHz. Poszukuje w zamian n-rów 1, 2, 6/46 polskiego mies. RADIO oraz n-r 1/54 RADIOAMATORA.

Zbigniew Lachowski, Warszawa 21, ul. Zielona 2, poszukuje lamp LD15, RD12Ta, oraz RD2,4Ta w zamian za różnorodny sprzęt radiotechniczny.

Oporność indukcyjna, pojemnościowa, częstotliwość rezonansowa

PODAJEMY tu monogramy za pomocą których w szybki sposób można określić oporność indukcyjną $X_1 = 2\pi.f.L$ przy danej indukcyjności L i częstotliwości f, oporność pojemnościową $X_c = \frac{1}{2\pi\sqrt{f \cdot C}}$ oraz częstotliwość rezonansową $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L \cdot C}}$. Aby wartości określić z dokładnością do 3 znaków, dokonujemy odczytów za pomocą dwóch nomogramów.

NOMOGRAM I

Na osi poziomej podane są częstotliwości od 1 Hz do 10 000 kHz oraz na skali dolnej od 1 MHz do 1000 000 MHz. Na osi pionowej oznaczona jest oporność od 0,1 oma do 10 megomów. Obie skale mają podziałkę logarytmiczną.

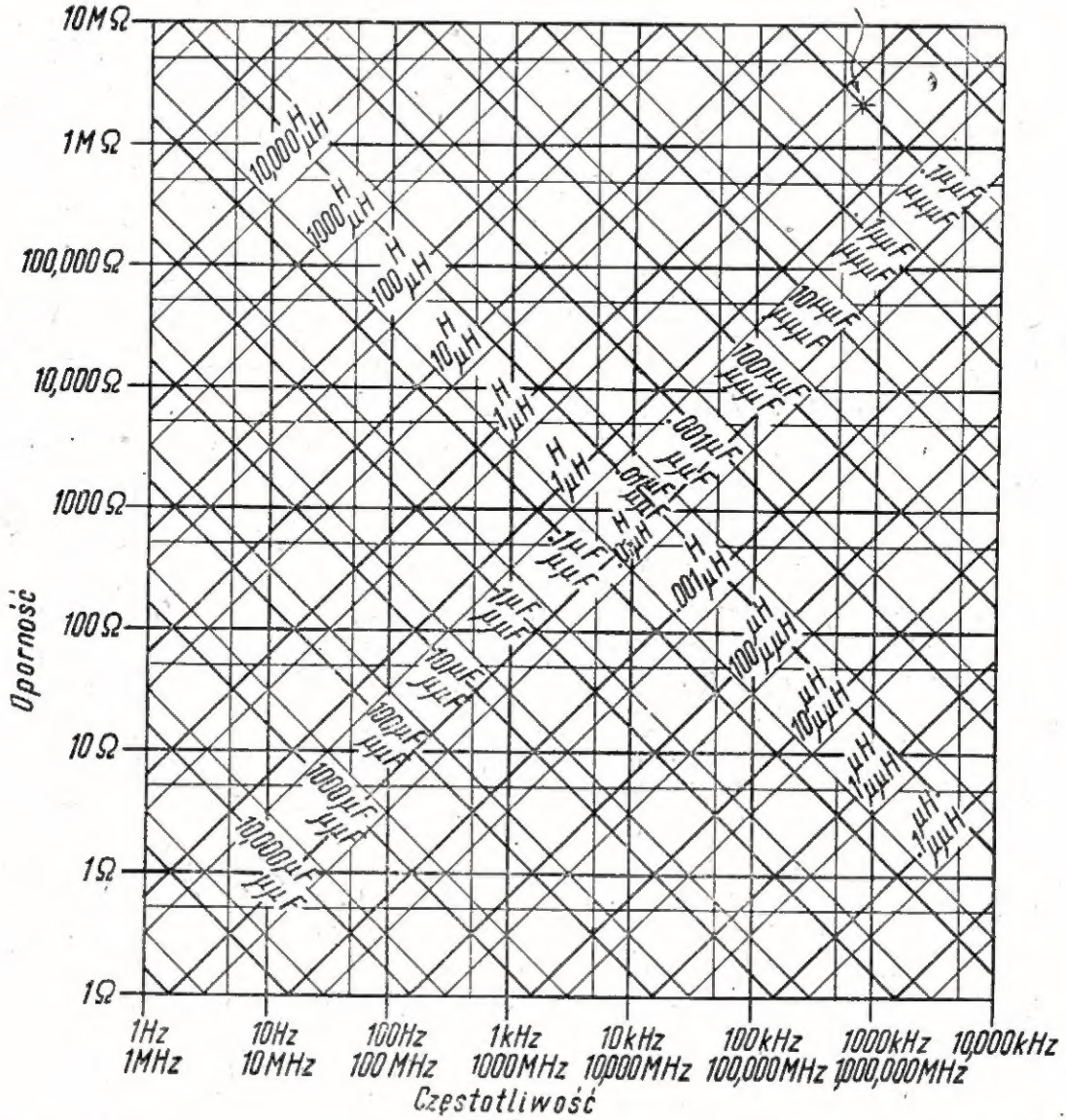
NOMOGRAM II

Nomogram II jest wycinkiem nomogramu I (około siedmiokrotne powiększenie jednej dekady). Za pomocą nomogramu I określamy wartość przybliżoną, zaś wartość dokładną odczytujemy na nomogramie II.

Przykłady

1. Obliczyć oporność indukcyjną cewki $L = 60$ µH dla częstotliwości 3,4 MHz (3400 kHz). Przedłużając linię pionową przeprowadzoną przez częstotliwość około 3,4 MHz do wartości między 50 a 100 µH odczytujemy na osi pionowej wartość między 1000 a 2000 omów.
Według nomogramu II określamy $X_L = 1280$ omów (obliczając na suwaku odczytujemy z tą samą dokładnością).

2. Obliczyć oporność pojemnościową kondensatora o pojemności 2 µF przy częstotliwości 30 Hz. Wartość przybliżona według nomogramu I wynosi około 2000 ÷ 3000 omów.



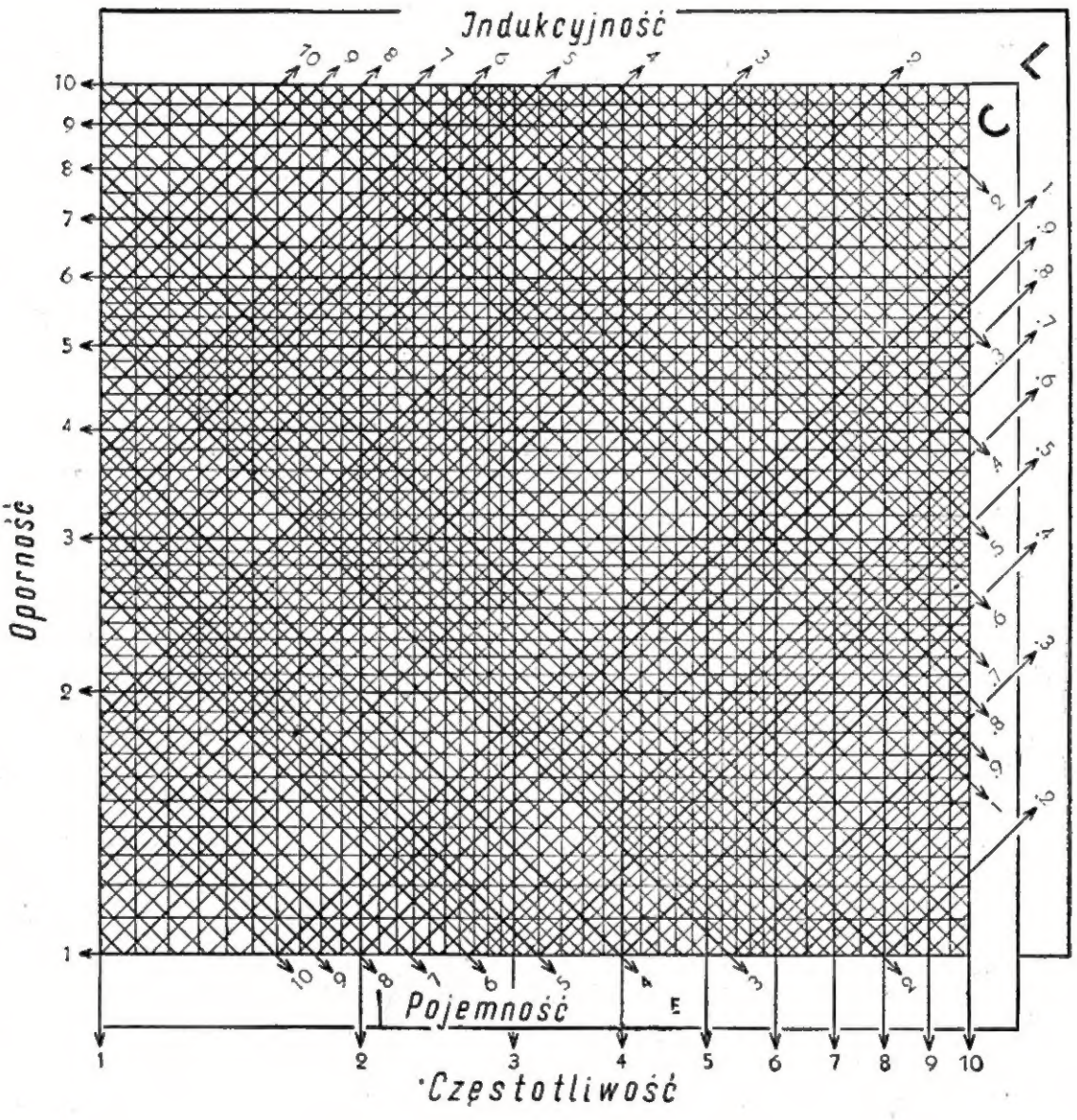
Pod kątem 45° do osi pionowej i poziomej narysowane są skale pojemności od 0,1 µµF (pF) do 10 000 µF, względnie od 0,1 µµµF do 10 000 µµF (odpowiednio dla częstotliwości na skali dolnej 1 MHz ÷ 1 000 000 MHz) oraz skale indukcyjności od 0,1 µH do 10 000 H, względnie od 0,1 µµH do 10 000 µH dla częstotliwości na dolnej skali. Przy odczytach należy zwrócić uwagę na stosowanie właściwych skal.

Według nomogramu II określamy $X_c = 2650$ omów.

3. Obliczyć częstotliwość rezonansową obwodu złożonego z cewki o indukcyjności 200 µH i kondensatora o pojemności 150 pF.

Przybliżona wartość według nomogramu I wynosi około 500 ÷ 1000 kHz. Według nomogramu II $f = 920$ kHz.

Opracowano na podstawie literatury angielskiej


Indukcyjność
Oporność
Pojemność
Częstotliwość
C
L
E

Cena zł. 4.50.

Czy wiecie że ...

...Czechosłowaccy krótkofalowcy zdobyli światowy rekord odległości przy łączności dwustronnej w paśmie 1215 MHz. W dniu 5 września 1954 r. odległe od siebie o 200 km stacje OK1KAX i OK1KRC nawiązały QSO. Poprzedni rekord należał do amatorów angielskich — G3QC i G8DD (odległość 160 km). Zaznaczyć należy, że pasmo 1215 MHz było przez wiele lat szczególnie „oporne" dla uzyskania łączności na dużą odległość. W pozornie trudniejszych do opanowania pasmach 2300 MHz i 3300 MHz nawiązano łączność dwustronną na odległość około 240 km już w r. 1948 (W61FE i W6ET na 2300 MHz), lub w r. 1947 (te same stacje na 3300 MHz).

* * *

...Najdokładniejsze urządzenia do nadawania sygnałów czasu wyposażone są w zegary kwarcowe kontrolowane przez obserwatorium astronomiczne. Odstęp dwu kolejnych impulsów sekundowych, trwających normalnie przez 5 milisekund, utrzymywany jest z dokładnością do jednej milionowej części sekundy.

* * *

...Radioastronomia zajmuje się m. in. badaniem zmienności natężenia promieniowania radiowego nadchodzącego do nas z różnych stron wszechświata. Najdokładniej zbadane jest promieniowanie wysyłane przez słońce na falach ultrakrótkich. Wykazuje ono stosunkowo znaczne odchylenia w czasie. Niedawno zakończono wielomiesięczne badania zmian natężenia promieniowania nadchodzącego do nas na częstotliwości 81 MHz z blisko 100 gwiazd „radiowych". Gwiazdy te zachowywały się inaczej niż słońce, gdyż długookresowe zmiany w natężeniu pola były mniejsze niż ± 10%. Natomiast gwiazdozbiór Łabędzia wysyła na częstotliwości 205 MHz promieniowanie zmienne w krótkim stosunkowo okresie (poniżej 1 sekundy). Przypuszcza się, że znaczną część tych wahań zawdzięczamy jonosferze. Radioastronomia pozwoliła również na doświadczalne stwierdzenie przepuszczalności atmosfery ziemskiej dla fal milimetrowych, promieniowanych przez słońce. Metody radioastronomiczne mogą mieć duże znaczenie dla badań poszczególnych warstw jonosfery.

* * *

...Urządzenia krótkofalowe znalazły m. in. szerokie zastosowanie w przedsiębiorstwach gospodarki komunalnej. Elektrownie używają np. mikrofal nie tylko do celów normalnej komunikacji, ale też do dalekopisów, zdalnego sterowania, pomiarów dokonywanych na odległość itd. Ostatnio wchodzą w użycie urządzenia nadawczo-odbiorcze pracujące na 75 i 85 MHz i zapewniające łączność dwustronną między miejskimi wodociągami a brygadami monterow zatrudnionymi w terenie przy naprawach sieci wodociągowej. Aparatura nadawcza ma niewielką moc i pracuje wyłącznie na telefonii z modulacją częstotliwości.

Podobne radiostacje, lecz pracujące w zakresie od 30 do 40 MHz, mogą być używane w komunikacji tramwajowej do łączności między wozami zajmującymi się naprawą i konserwacją sieci a kierownictwem. Mimo, że praca odbywa się na terenie miasta, zasięg łączności może wynosić około 40 km.

* * *

...Problem pobierania specjalnych opłat abonamentowych od posiadaczy odbiorników telewizyjnych spowodował stworzenie systemu, w którym „radiopajęczarstwo" telewizyjne staje się niemożliwe. W tym celu obraz przesyłany jest w zwykły sposób na falach ultrakrótkich, ale bez impulsów synchronizujących. Te ostatnie docierają do abonenta drogą telefoniczną. Czynione są też próby z telewizją przewodową, możliwą do urzeczywistnienia jednak tylko w obrębie jednej miejscowości, a to ze względu na koszt sieci kablowej wielkiej częstotliwości. Rozdziałem programów dla poszczególnych abonentów zajmuje się centrala telefoniczna.

* * *

...Dla potrzeb reporterskich zbudowano mały nadajnik telewizyjny mocy 2 W, zasilany całkowicie z baterii. Aparat pracuje w paśmie 600 MHz i pozwala na przesyłanie zarówno obrazu, jak i dźwięku w promieniu kilkuset metrów. Aparaturę uzupełnia odbiornik służący do zapewnienia łączności reportera ze swoją bazą oraz dla odbioru sygnałów synchronizujących. Całość mieści się w plecaku i waży około 25 kg. Kamerę (z widikonem) o wadze 4 kg trzyma operator w ręku.

* * *

...Ożywioną dyskusję wśród specjalistów wywołała ostatnio propozycja zmiany definicji pojęcia elektroniki. Według tych propozycji urządzenie, w którym elektrony poruszają się inaczej niż w zwyczajnych przewodnikach, powinno być objęte pojęciem elektroniki.

* * *

...Radar niesłusznie uważany jest za wynalazek zrodzony podczas ostatniej wojny światowej. Pomysł tego wynalazku powstał już wcześniej w wyniku doświadczeń z nadajnikiem używanym do badań jonosferycznych. Wyniki te zainteresowały lotnictwo i już w r. 1935 rozpoczęto regularne próby z aparatami, które można by nazwać prototypami dzisiejszych urządzeń radarowych. W r. 1939 istniały już liczne stacje radarowe pracujące na falach od 6 do 15 m, przy mocy szczytowej impulsów do 200 kW.

* * *

...Postępy telewizji wcale nie wpłynęły hamująco na rozwój techniki przesyłania na odległość obrazów nieruchomych (fotografii, rysunków, druku itd.). Obrazy przesyłane zarówno drogą drutową, jak i przez radio odznaczają się dużą dokładnością; obraz o rozmiarze 13x18 cm może być złożony prawie z 5 400 000 punktów. Ta dokładność reprodukcji jest znacznie większa niż w normalnej drukarskiej kliszy siatkowej. Zakres wykorzystania fototelegrafii rozszerzono m. in. i na reprodukowanie na odległość dokumentacji naukowych, całych stron dzienników itp. Na drodze radiowej przekazywane są telegramy do adresatów w poruszających się środkach lokomocji (np. w samochodach) itp.

Nadawanie rysunków, czy pisma na odległość możliwe jest obecnie również przy zastosowaniu po stronie odbiorczej lamp promieniowych o długiej poświacie. Zasada działania urządzeń zwanych skryptoskopami i teleskrybami polega na indukowaniu przez ołówek piszący (po stronie nadawczej) napięć elektrycznych w systemie cewek wbudowanych w odpowiedni stół rysunkowy. Do wytwarzania pola magnetycznego wokół ołówka używa się prądów o częstotliwości akustycznej.

* * *

...Kod kolorowy, używany do oznaczania elektrycznych wartości oporników, stosuje się obecnie również do numerowania przewodów w skomplikowanych układach połączeń. Na przewodach maluje się opaski kolorowe, odpowiadające międzynarodowemu oznaczaniu cyfr i danych liczbowych.